Einleitung

in die

Naturgesetze des Feldbaues.

Einleitung

in die

Naturgesetze des Feldbaues.

Von

Justus von Liebig,
Vorstand der königl. Akademie der Wissenschaften &c. zu München.

Braunschweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.
1862.

Vorrede

zur

siebenten Auflage der »Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie«.

In den 16 Jahren, welche zwischen diesem Werke und der 6. Auflage meiner Chemie angewandt auf die Landwirthschaft und Physiologie liegen, hatte ich Gelegenheit genug die Hindernisse kennen zu lernen, die sich dem Uebergange wissenschaftlicher Lehre in das Gebiet der praktischen Landwirthschaft entgegenstellen.

Der Grund lag wesentlich darin, daß zwischen der Praxis und der Wissenschaft keine Verbindung hergestellt war.

Unter den Landwirthen hatte ziemlich allgemein das Vorurtheil Wurzel gefaßt, daß zu ihrem Betriebe eine niedrigere Bildungsstufe ausreichend sei als die, welche andere Industrielle bedürfen, ja daß der Landwirth seine praktische Befähigung durch Nachdenken und dadurch gefährde, wenn er sich aneigne, was die Wissenschaft zu seinem Besten erworben habe und ihm zur Verfügung stelle; was ihr Denkvermögen in Anspruch nahm, wurde als Theorie angesehen, die als der gerade Gegensatz der Praxis gering

geschätzt oder nicht beachtet wurde. Thatsache war, daß die wissenschaftliche Lehre oder Theorie dem praktischen Manne, sobald er versuchte sie anzuwenden, häufig nur Schaden brachte: was er anfing, kam oft genug verkehrt heraus; er wußte nicht, daß ihre richtige Anwendung den Menschen nicht von selbst zufällt und daß sie ähnlich wie die geschickte Handhabung eines zusammengesetzten Werkzeugs erlernt werden müsse.

Niemand wird es aber für gleichgültig halten, ob die Vorstellungen, welche einen Mann in seinem Betriebe leiten und die seine Handlungen bestimmen, richtig oder falsch sind.

Bei dem Mangel an allem Verständniß sah die Praxis in den richtigeren Begriffen, welche ihr die Wissenschaft in die Hand gab, in der Erläuterung der Vorgänge des Wachsthums der Pflanzen und des Antheils, welche der Boden, die Luft, die Bearbeitung und Düngung daran hat, kein Mittel zu Verbesserungen; indem die Landwirthe den Zusammenhang der wissenschaftlichen Lehre mit den Erscheinungen, die der Betrieb ihnen darbot, nicht aufzufinden vermochten, kamen sie von ihrem Standpunkte aus zu der Folgerung, daß überhaupt kein Zusammenhang zwischen beiden bestehe.

Der praktische Landwirth ließ sich von gewissen in seiner Gegend seit lange schon beobachteten und überlieferten Thatsachen leiten oder auch, wenn er sich zu allgemeineren Ansichten erhob, von gewissen Autoritäten, deren

System der Bewirthschaftung als Muster galt. Von einer Prüfung dieser Systeme konnte keine Rede sein, denn einen Maßstab dazu hatte man nicht.

Was Thaer in Möglin auf seinen Feldern für gut oder nützlich fand, galt für zweckgemäß und gut für alle deutschen Felder und die Thatsachen zu denen Lawes auf einem ganz kleinen Streifen Feld in Rothamsted kam, wurden als Axiome für alle englischen Felder angesehen.

Unter der Herrschaft der Tradition und des Autoritätsglaubens verzichtete der praktische Mann auf das Vermögen die Thatsachen richtig aufzufassen, die ihm täglich vor Augen kamen, und er wußte zuletzt nicht mehr sie von bloßen Meinungen zu unterscheiden. Daher kam es dann, daß wenn die Wissenschaft die Wahrheit ihrer Erklärungen bezweifelte, sie behaupteten, die Wissenschaft habe die Existenz der Thatsachen bestritten. Wenn die erstere sagt, es sei ein Fortschritt den mangelnden Stalldünger durch seine wirksamen Bestandtheile zu ersetzen oder daß das Kalksuperphosphat kein specifischer Dünger für Rüben und das Ammoniak kein specifischer Dünger für Kornpflanzen sei, so meinten sie, die Wissenschaft habe deren Wirksamkeit geläugnet.

Um Mißverständnisse dieser Art erhob sich nun ein langer Streit; der praktische Mann begriff die wissenschaftlichen Folgerungen nicht und er glaubte seine überlieferten Ansichten vertheidigen zu müssen; sein Streit war nicht gegen die wissenschaftlichen Grundsätze, die er gar nicht

verstand, sondern gegen die eignen falschen Auffassungen gerichtet, die er sich davon gemacht hatte.

Bevor dieser Streit zum Austrag kommt und die Landwirthe selbst Schiedsrichter sind, kann eine wirksame Hülfe von Seiten der Wissenschaft kaum erwartet werden und ich bin in der That zweifelhaft darüber, ob diese Zeit jetzt schon gekommen ist. Ich setze aber meine Hoffnung auf die junge Generation, die mit einer ganz anderen Vorbereitung als ihre Väter in die Praxis tritt. Was mich betrifft, so habe ich das Alter erreicht, wo die Elemente des sterblichen Leibes eine gewisse Sehnsucht verrathen einen neuen Kreislauf zu beginnen, wo man daran denkt, sein Haus zu bestellen und man mit dem nicht zurückhalten darf, was man noch zu sagen hat.

Da ein jeder Versuch in der Landwirthschaft, ehe man das ganze Ergebniß vor sich hat, ein Jahr oder länger dauert, so bleibt mir kaum eine Aussicht, die Erfolge meiner Lehren zu erleben, und das Beste was ich in dieser Lage thun kann, scheint mir, sie so zu ordnen, daß ein Mißverständniß derselben für diejenigen, welche sich die Mühe nehmen sich genau damit bekannt zu machen, fernerhin nicht mehr möglich ist. Von diesem Gesichtspunkte aus muß man die polemischen Bestandtheile meines Buches beurtheilen; ich habe lange Zeit geglaubt, daß es in der Landwirthschaft genüge, die Wahrheit zu lehren um sie zu verbreiten, wie dies in der Wissenschaft üblich ist, und sich um den Irrthum nicht weiter zu bekümmern; ich

habe aber zuletzt eingesehen, daß dies ein falscher Weg gewesen ist, und daß die Altäre der Lüge zertrümmert werden müssen, wenn der Wahrheit ein fester Boden geschaffen werden soll. Es wird mir zuletzt Jedermann das Recht zugestehen, meine Lehre von dem Schmutze zu reinigen, mit dem man sie so viele Jahre hindurch unkenntlich zu machen versucht hat.

Es ist mir von vielen Seiten der Vorwurf gemacht worden, daß ich Unrecht habe den modernen Feldbau als eine Raubwirthschaft zu verurtheilen, und nach den Mittheilungen, die mir manche Landwirthe über ihren Betrieb gemacht haben, kann meine Beschuldigung gegen diese nicht aufrecht erhalten werden. Ich bin versichert worden, daß in Norddeutschland, im Königreich Sachsen, Hannover, Braunschweig &c. sehr viele Landwirthe auf das eifrigste besorgt seien, ihren Feldern sehr viel mehr zu geben als sie ihnen nehmen, so daß von einer Raubwirthschaft bei diesen nicht die Rede sein kann. Aber im großen Ganzen genommen sind es verhältnißmäßig doch nur Wenige, welche wissen, wie es mit ihren Feldern steht.

Bis jetzt habe ich noch keinen Landwirth angetroffen, der sich die Mühe genommen hätte, wie dies in anderen industriellen Betrieben als selbstverständlich gilt, ein Conto-Buch zu führen über jeden seiner Aecker, und darin ein- und abzuschreiben, was er jährlich zu- und ausführt.

Es ist wie ein altes vererbtes Uebel unter den Landwirthen, daß ein Jeder den Feldbau im Ganzen von sei-

nem eigenen engen Standpunkte aus beurtheilt, und wenn Einer das Unrecht vermeidet, so ist er geneigt, darin den Beweis zu sehen, daß Alle das Rechte thun.

Die noch jetzt dauernde enorme Knochenausfuhr aus Deutschland ist wohl ein thatsächlicher Beweis, wie klein im Allgemeinen die Anzahl der Landwirthe ist, welche um den gehörigen Ersatz an Phosphaten sich bekümmern, und wenn eine einzige kleine Fabrik in Baiern (Heufeld) an $1^1/_2$ Million Pfund Knochen aus der Umgegend von München nach Sachsen ausführt, so kann dies doch nur auf Kosten der Ausraubung der bairischen Felder geschehen.

Die Großen rauben die Kleinen aus, und der das Wissen hat den Unwissenden, und dies wird immer so geschehen.

Daß aber auch in Norddeutschland an vielen Orten ein frevelhafter Raub an den Feldern verübt wird, dürfte die künftige Geschichte der deutschen Rübenzuckerfabrikation vielleicht noch für viele Zeitgenossen erweisen.

Man hat durch die Anwendung von Kalksuperphosphat und Guano sehr hohe Erträge an zuckerreichen Rüben erzielt und da dies schon mehrere Jahre lang ohne Verminderung der Ernten Statt gefunden hat, so glauben die Rübenpflanzer in ihrem unverständigen Sinne, daß diese guten Erträge allezeit wiederkehren werden, im Angesichte der Thatsache, daß bei diesem Betriebe ihre Felder an Kali immer abnehmen und zuletzt erschöpft werden müssen. Das Kali sagen sie, sei ein viel zu kostbares

Düngmittel und da sie für den Preis desselben drei bis viermal mehr Superphosphat und Guano im Stande sind anzukaufen, so glauben sie noch Besseres mit deren Zufuhr für ihre Felder gethan zu haben. Wie hoch sich der Preis des Kalis in ihrem Stallmist stellt, mit dessen Hülfe sie es zu ersetzen glauben, dies wissen sie freilich nicht.

Nichts kann gewisser sein als daß sie sich in ihren Voraussetzungen täuschen und daß sie in ihren Melassen und in der Schlempkohle den für die Zuckererzeugung wichtigsten Stoff und damit ihre Felder veräußern. Sie werden die Erfahrung machen — vielleicht erst nach Jahrzehnten — die in Frankreich und Böhmen bereits unwidersprechlich vorliegt, daß bei diesem Verfahren von einem gewissen Zeitpunkte an, nicht allmählich sondern plötzlich, der Zuckergehalt der Rüben von 11 und 10 auf 4 und 3 Procente herabsinkt und daß das Ertragvermögen der nämlichen Felder, die sonst so hohe Zuckererträge geliefert haben, durch Kalksuperphosphat und Guano nicht wieder herstellbar ist.

Und so werden denn nach ein paar Menschenaltern die Gegenden, in welchen nach diesem Systeme jetzt noch der Zuckerbau blüht, als Beispiele citirt werden, wie weit es die Thorheit der Menschen bringen konnte in einem Betriebe, der seiner Natur nach auf ewige Zeiten hinaus auf denselben Feldern dauern kann ohne sie zu erschöpfen.

In England hat man ganz ähnliche Erfahrungen gemacht. Auf allen Turnipsfeldern, von denen man die Rü-

ben nahm, ohne das Kali zu ersetzen, trat die gleiche Verschlechterung ihrer Qualität ein und nur an den Orten, wo man die Rüben von den Schafen auf den Feldern selbst abweiden ließ und denen man ihren vollen Kaligehalt in dieser Weise erhielt, sind die Erträge ihrer Quantität und Qualität nach unverändert geblieben.

In dem ersten Bande dieses Werkes ist der Abschnitt aus den früheren Auflagen ausgeschlossen worden, welcher wie »der chemische Proceß der Gährung, Fäulniß und Verwesung« nicht in unmittelbarer Verbindung mit der Landwirthschaft steht; es sind durch die umfassenden und wichtigen Arbeiten von Pasteur, Berthelot, H. Schröder u. A. unsere Kenntnisse von dem Gährungs- und Fäulnißproceß seit 1846 sehr wesentlich erweitert worden, so daß ich eine besondere Bearbeitung derselben, mit welcher ich noch beschäftigt bin, für angemessen hielt.

München, im September 1862.

Justus von Liebig.

Inhaltsverzeichniß.

Einleitung.

Die Landwirthschaft vor 1840.

Im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts hatte man in der Landwirthschaft keine Vorstellung über den Grund der Fruchtbarkeit der Felder und ihres Unfruchtbarwerdens durch den Feldbau. Außer dem Sonnenschein, Thau und Regen wußte der Landwirth von den Bedingungen der Entwickelung einer Pflanze soviel wie nichts. Von dem Boden glaubten Viele, daß er nur diene, um der Pflanze einen Standort zu geben.

Seit Jahrhunderten war dem Ackerbauer bekannt, daß die Bearbeitung des Feldes dessen Erträge erhöhe, und daß diese sich durch Thier- und Menschenexcremente steigern ließen.

Man glaubte, daß die Wirkung des Stallmistes auf einer gewissen an sich unbegreiflichen und durch die Kunst nicht herstellbaren Beschaffenheit beruhe, welche die Nahrung der Thiere und Menschen bei ihrem Durchgange durch den Organismus empfinge.

Man glaubte, daß sich die Düngermasse auf jedem Gute bei einem gehörigen Viehstande durch einen gewissen Wechsel von Gewächsen in jeder beliebigen Menge und ohne Aufhören

erzeugen lasse, und da die Höhe der Ernten mit dem Fleiß und der Geschicklichkeit des Landwirthes in der Bebauung seines Feldes und der richtigen Fruchtfolge häufig zunahm, so hatte die Meinung Wurzel gefaßt, daß die hohen Erträge in dem Willen der Menschen lägen und daß, wer nur die Kunst besitze, scheinbar unfruchtbare Sandebenen in fruchtbare Wiesen umzuwandeln vermöge. Die Thatsache war häufig genug, daß auf einem Feldgute der Eine verdarb, während ein Zweiter darauf reich wurde, und daß die Rente eines Gutes stieg oder fiel je nach dem Manne, der es bewirthschaftete.

In dem Samen und dem Boden lägen die Kräfte, so meinte man, welche die Feldfrüchte erzeugten, und so wie der Mensch oder die Thiere durch Arbeit ermüden und eines Ersatzes bedürften, so verhielte es sich mit dem Felde; die in den erzeugten Früchten verbrauchte Bodenkraft ließe sich wiederherstellen durch das Ausruhen des Feldes und den Stallmist.

Da beide, der Stallmist sowohl wie die Feldfrüchte, Producte des Feldes oder seiner Bodenkraft sind, so glaubte man sonach, das Feld verhalte sich einer Maschine gleich, die in sich selbst die zur Arbeit verbrauchte Kraft immer wiedererzeuge, wenn man ihr einen Bruchtheil ihrer Producte wiedergebe. Was die Bodenkraft sei, wußte man nicht.

Später glaubte man, daß die Bodenkraft einen besonderen Träger habe und daß der Humus dieser Träger sei; man bezeichnete damit einen gewissen nicht näher bestimmbaren verbrennlichen Stoff organischen Ursprungs, eine Art von Mist, der zu seiner Erzeugung nicht der Thiere bedürfe; man glaubte, daß die Abnahme und Zunahme der Erträge der Felder im Verhältniß stehe zu dem Gehalte oder der Ab- und Zunahme von Humus im Felde, und daß sich der Humus sowohl durch Stallmist als durch einen geschickt geleiteten Betrieb vermehren ließe.

Wahr in dieser Annahme war, daß auf einem fruchtbaren Felde mehr Pflanzen wachsen als auf einem unfruchtbaren, und daß sich in einem reichen Boden eben darum mehr organische Ueberreste anhäufen als in einem armen.

Der magere Acker würde höhere Ernten geben, meinte man, wenn der Landwirth nur verstände, mehr Humus darin zu erzeugen.

Der nächste Grund der Fruchtbarkeit der Felder war nach dieser Ansicht also eine im Boden ruhende, durch die Kunst des Landwirths erweckbare Kraft, ähnlich den ernährenden oder arzneilichen Kräften, welche die frühere Physiologie und Medicin in den Nahrungs- oder Arzneimitteln voraussetzte, und es hing die Wirkung dieser Kraft in Beziehung auf die Steigerung der Erträge ab von einem Kreislauf an organischen Stoffen, der in der Form von Humus das Leben der Pflanzen und in der Form von Pflanzentheilen das der Thiere und Menschen in seiner Wiederkehr vermittle. Die Kraft, dachte man, sei überall; in der That sah man in allen Gegenden der Erde, in allen Klimaten auf den verschiedensten Bodenarten, auf Granit, Basalt, auf Sand- und Kalkboden, die nämlichen Pflanzen oft mit gleicher Ueppigkeit unter dem Einflusse des Sonnenlichtes und des Regens gedeihen, und es schien demnach auf die Natur des Bodens wenig anzukommen.

Nachdem man im Humus den Träger der Fruchtbarkeit entdeckt zu haben glaubte, schrieb man naturgemäß die Unfruchtbarkeit eines Feldes dem Mangel an Humus zu. Gewissen Mineralsubstanzen, wie Mergel, Gyps und Kalk, deren Zufuhr auf das Feld die Ernten erhöhte, schrieb man das Vermögen zu, als Reizmittel die Bodenkraft zu wecken, wie etwa bei dem Menschen das Salz und die Gewürze gewisse Vorgänge der Verdauung und des Umlaufs der Säfte befördern. Die Wir-

kung des Knochenmehls schrieb man der darin enthaltenen organischen Substanz (Leimsubstanz) zu.

Der praktische Betrieb war auf die Erzeugung von Mist, als des Mittels zur Ergänzung der verlorenen Bodenkraft und damit der Wiederkehr der nämlichen Ernten, gegründet.

Gewisse Pflanzen, wie die Futtergewächse, betrachtete man als die Misterzeuger, und der Mist, so meinte man, mache die Ernten.

Auf das Futter käme alles an; viel Futter mache viel Fleisch und Dünger, viel Dünger mache hohe Getreideernten, wenn man Futter genug habe, dann käme das Korn von selbst.

Es war zur Lehre geworden, daß der Stallmist das Rohmaterial sei, welches die Kunst des Landwirths in Korn und Fleisch verwandele, man lehrte, daß nur die Korn- und gewisse Handelsgewächse den Boden aussaugten und erschöpften, und daß die Futtergewächse ihn schonten und verbesserten.

Wenn die Halmgewächse, auf demselben Felde nacheinander gebaut, keine lohnenden Ernten mehr gaben, so hieß dies: das Feld sei erschöpft; wenn aber andere Pflanzen, z. B. der Klee und die Rüben, nicht mehr gedeihen wollten, so sagte man, das Feld sei krank.

Für eine und dieselbe Erscheinung hatte man zweierlei Begriffe, einmal war der Grund des Nichtgedeihens ein Mangel an gewissen Stoffen, das anderemal eine Störung der normalen Thätigkeit oder Kraft; die Erschöpfung der Getreidefelder hob man auf durch Dünger; für die Futterfelder suchte man nach einer Arznei oder, wie bei einem trägen Pferde, nach einer Peitsche.

Der praktische Mann betrieb sein Geschäft, wie der Schuhmacher sein Handwerk, ohne zu sehen, was dieser an seinem Ledervorrath sieht, daß er nach und nach zu Ende geht; daß die

Pflanze ein lebendiges Wesen sei, welches seine eigenen Bedürfnisse habe, kam ihm nicht in den Sinn.

In Deutschland verfuhr der Landwirth mit seinem Felde, wie wenn es ein Stück Leder ohne Ende sei, welches, oben abgeschnitten, unten wieder anwachse; der Dünger war für ihn das Mittel, um das Leder zu strecken und geschmeidig zum Abschneiden zu machen.

Auf den landwirthschaftlichen Lehranstalten wurde die Kunst gelehrt, aus dem unerschöpflichen Ledervorrath im Boden soviel Schuhe als möglich zu schneiden, und der erschien als der beste Lehrer, der es in diesem intensiven Feldbau am weitesten gebracht hatte.

Dem Landwirth, welchem es gelang, hohe und gleichbleibende oder selbst steigende Erträge auf seinen Feldern zu ernten und Vermögen zu erwerben, wurde, da man glaubte, daß der Mann die Ernten mache, als Verstand und Geschicklichkeit angerechnet, was er seinem Boden verdankte, der freiwillig gab, was Anderen mit allem Scharfsinn und Fleiß nicht gelang, dem ihrigen abzugewinnen.

Den unzähligen Thatsachen der Abnahme der Erträge in allen Ländern und Gegenden begegnete man leicht; nur an dem Unverstande der Landwirthe liege dies, oder an Arbeit oder Dünger. Der, welcher noch reiche Klee- oder Rübenernten auf seinen Feldern erzielte, begriff es nicht, daß ein Anderer mit dem größten Aufwande an Arbeit und Dünger sein kleemüdes Feld nicht tragbar für Klee machen konnte; daß sein reicher Klee- oder Rübenboden jemals k r a n k werden könnte, war für den Ersteren ein unmöglicher Gedanke.

Wenn der Mann die Ernten machte, wie der Schuhmacher seine Schuhe, so kam es auf die Lage der Werkstätte nicht an, und so wie ein Schuhmacher in Petersburg von dem Rathe

und den Erfahrungen eines Pariser Nutzen ziehen kann, so konnte ein Landwirth in Rothamsted oder in Sachsen einem andern in Yorkshire oder Bayern gute Lehren in Beziehung auf die Behandlung seines Feldes geben; und so wie manche Länder durch eigenthümliche Fabrikationen sich auszeichnen, Rußland durch sein Juchtenleder, Frankreich durch seine Saffiane, Bayern durch seine feinen lackirten Ledersorten, so glaubte man, daß in gleichem Sinne eine dänische, englische, französische und deutsche Feldwirthschaft bestehe.

Vorstellungen ähnlicher Art über die landwirthschaftliche Fabrikation beherrschten damals die landwirthschaftliche Literatur; die großen und wichtigen Untersuchungen von de Saussure und selbst von H. Davy fanden bei dem praktischen Manne keine Beachtung, sie standen, wie er glaubte, in keiner Beziehung zur Praxis.

Ein System des Feldbaubetriebes auf einem kleinen Stückchen Land in Möglin wurde in Deutschland ein Musterbild für alle Wirthschaften; man glaubte dort ermittelt zu haben, daß eine gegebene Mistmenge ein Aequivalent an Korn hervorbringe und daß allerorts und in jedem Lande dieselbe Menge Mist die gleiche Menge Korn erzeugen müsse, ging schon aus dem Standpunkte hervor, daß der Mist das Material sei, welches der Landwirth in Korn oder Fleisch verwandele; man glaubte, daß alle Wiesen, natürliche und künstliche, dasselbe Heu lieferten, und daß alles Heu einen gleichen Ernährungswerth besitze; nach dem Heuwerth bemaß man den Ernährungswerth anderer Futtermittel; selbst das Kochsalz hatte einen Heuwerth; jedes Futter hatte seinen Mistwerth; der Schafmist war „hitzig", der Pferdemist „trocken" und „warm", der saftige Kuhmist war für alle Felder gleich nützlich.

Die Düngstoffe, die in Möglin eine günstige Wirkung

auf die Felder hatten, besaßen diese Wirkung überall. Das Knochenmehl, welches dort auf die Kornerträge ohne Einfluß war, wurde als wirkungslos für alle deutschen Felder angesehen.

Auf den Breitegrad des Ortes oder Landes, die Höhe über dem Meere, die jährliche Regenmenge, die Vertheilung des Regens nach den Jahreszeiten, auf die mittlere Anzahl der heiteren und Regentage, die mittlere Temperatur des Frühlings, Sommers und Herbstes, auf die Extreme der Temperatur in den Jahreszeiten, auf die physikalische, chemische und geognostische Beschaffenheit des Bodens, auf alle diese Verhältnisse kam es bei den guten Rathschlägen, die sich die Landwirthe gegenseitig gaben, oder bei den Verbesserungen, die Einer dem Andern empfahl, nicht an.

Mit dem Worte „Theorie" bezeichnete der praktische Mann die zufälligen Einfälle und Erklärungen, die der Eine oder Andere über die Erscheinungen des Feldbaues sich gemacht, und es galt als selbstverständlich, daß „Theorien" keinen Werth besitzen, daß der praktische Mann in seinem Thun sich nicht durch „Theorien", sondern durch die „Umstände" und „Verhältnisse" leiten lassen dürfe. Was diese Umstände oder Verhältnisse eigentlich seien, dies wußte er nicht. Das „Können" oder die „Praxis" sei die Hauptsache, darauf, daß man wisse, worauf es beim „Können" ankomme, legte man kein Gewicht.

An die Erfahrung müsse man sich halten, mit der Theorie mache man die mageren Aecker nicht fett.

Die Landwirthschaft war eine Kunst, von der Geschicklichkeit hingen die Erfolge ab, so sprachen die praktischen Leute, so lange man Feldbau auf fruchtbaren Aeckern trieb, Jahrhunderte lang, bis die Noth kam; und als die Noth kam, als die Futtergewächse nicht mehr gedeihen und auch das humusreiche Feld keinen Dünger mehr produciren wollte, da zeigte es sich, daß

der erfahrene Mann hülflos war wie ein Kind und daß seine Erfahrung keinen Boden hatte; was er so nannte, war eben nicht die ächte probehaltige Erfahrung.

„Würde uns die Naturwissenschaft Mittel an die Hand geben, diese Gewächse (Klee, Luzerne, Esparsette) öfter auf derselben Stelle mit gleichbleibendem Erfolge bauen zu können, als dies nach den gegenwärtigen Erfahrungen der Fall ist, so wäre der Stein der Weisen für die Landwirthschaft gefunden, denn für die Umwandlung derselben in dem menschlichen Bedürfnisse entsprechende Formen wollten wir schon sorgen" (siehe „Die Ernährung der Culturpflanzen" von S. Walz, Director der land- und forstwirthschaftlichen Akademie in Hohenheim. Stuttgart, Cotta 1857, S. 127). So spricht ein eminent praktischer Mann aus der damaligen Schule die Hülfe der Wissenschaft an!

Die Landwirthe hatten am Ende des vorigen Jahrhunderts im Gyps und früher noch im Mergel Mittel empfangen, mit welchen es ihnen gelang, die Kleeernten und damit die Mistproduction zu steigern, ohne Humus oder Mist, und da diese Zaubermittel nicht mehr wirken wollten, so möge ihnen die Naturwissenschaft nur ein kleines Stückchen von dem Stein der Weisen verschaffen, um den Klee, oder auch die Rüben, Erbsen und Bohnen wieder wachsen zu machen, wenn ihre Geschicklichkeit und Erfahrung nicht mehr dazu ausreiche; sie meinten, Gott werde für sie ein Wunder schaffen, nicht wegen der Erhaltung des Menschengeschlechtes, sondern um ihnen das Denken über die Quellen zu ersparen, aus denen sein Segen sich ergießt. Keiner war im Stande, die Frage zu beantworten, auf wie lange hin er denn auf seine Ernten rechnen könne? Die große Mehrzahl glaubte, daß sie kein Ende nehmen würden, und es am Boden nicht liege, wenn er aufhöre fruchtbar zu sein.

Jeder praktische Mann wußte zwar, daß seine Vorfahren dem nämlichen Felde eben so hohe und noch höhere Kornernten abgewonnen hatten, ohne allen Zukauf von Dünger von Außen, aber Keinem kam es in den Sinn, darüber nachzudenken, warum denn die Futtergewächse nicht mehr so gut als sonst gedeihen wollten! Daß der wahre Grund des Düngermangels, der ihn jetzt bedrängt, in seinem Boden liege, war für ihn ein unzugänglicher Gedanke.

Der praktische Mann ist aber seit Jahrtausenden derselbe. Er, der abgesagte Feind aller „Theorie", hatte sich die Theorie gemacht, daß sein Boden unerschöpflich an Fruchtbarkeit sei, und der moderne Landwirth richtet alle seine Handlungen nach der Theorie ein, daß die Quellen, welche ihm von Außen die Mittel zur Wiederherstellung der Erträge seiner Felder jetzt noch liefern, unerschöpflich seien!

Was aber aus seinen Feldern, aus dem Lande und seiner Bevölkerung werden würde, wenn diese Quellen wirklich erschöpfbar wären, dies kümmert ihn nicht. Der sorglose unwissende Haushalter glaubt immerdar, daß es morgen so sein werde, wie es heute ist.

Die Landwirthschaft nach 1840.

Dies waren die leitenden Ideen in dem landwirthschaftlichen Betrieb bis zum Jahre 1840.

Zu dieser Zeit war die Chemie unter den Naturwissenschaften in ihrem Aufbau so weit selbstständig geworden, daß sie Antheil nehmen konnte an der Entwickelung anderer Gebiete, und indem sich die Arbeiten der Chemiker der Erforschung der Bedingungen des Lebens der Pflanzen und Thiere zuwandten,

berührten diese die Landwirthschaft. Die Pflanzenphysiologie kannte bereits die Veränderungen, welche die Luft durch den Vegetationsproceß erleidet, sowie den Einfluß der Kohlensäure auf die Vermehrung der kohlenstoffhaltigen Bestandtheile der Gewächse und auf das Vermögen der grünen Pflanzentheile, Sauerstoffgas unter der Einwirkung des Sonnenlichtes abzusondern, aber über den Ursprung des Wasserstoffs und Stickstoffs der Pflanzen herrschte Ungewißheit; man glaubte, daß gewisse Salze und erdige Stoffe, welche nach dem Einäschern der Pflanzen in der Asche zurückbleiben, zufällige, nach dem Standort und der geognostischen Beschaffenheit wechselnde, Bestandtheile seien. Die Chemie begann nach ihren strengen Methoden die Pflanzen in allen ihren Theilen auf das Genaueste zu studiren; sie untersuchte, was in den Blättern, Stengeln, Wurzeln und Früchten war; sie verfolgte die Vorgänge der Ernährung der Thiere und was aus der Nahrung in ihrem Leibe werde; sie analysirte den Ackerboden von den verschiedenen Gegenden der Erde.

Es zeigte sich, daß die Samen, Früchte, Wurzeln und Blätter gewisse Bestandtheile der Erde in sich aufnehmen, und zwar auf allen Bodenarten die nämlichen; daß die Aschenbestandtheile nicht zufällige Bestandtheile seien, die nach dem Standort wechselten, sondern daß sie zum Aufbau des Pflanzenleibes dienten; daß also diese Aschenbestandtheile für die Pflanzenernährung dasselbe seien, was Brot und Fleisch für die Menschen oder das Futter für die Thiere ist; daß der fruchtbare Boden viel, der unfruchtbare wenig von diesen Nährstoffen enthalte; daß der unfruchtbare Boden fruchtbar werde, wenn man ihre Mengen in demselben vermehre.

Es folgte daraus von selbst, daß der Boden allmälig unfruchtbar werden müsse, wenn durch die Cultur der Gewächse und ihre Hinwegnahme der Vorrath an diesen Nährstoffen im

Boden immer kleiner werde; daß dem Boden, um fruchtbar zu bleiben, vollständig wiedergegeben werden müsse, was man ihm genommen habe; wenn der Ersatz nicht vollkommen sei, könne man auch nicht auf die Wiederkehr derselben Ernten rechnen, und nur durch die Vermehrung jener Bestandtheile im Boden könnten die Erträge gesteigert werden.

Die Chemie zeigte sodann, daß die Nahrung der Menschen und Thiere, mit einem rohen Bilde verglichen, sich in ihrem Körper verhalte wie in einem Ofen, in dem sie verbrannt werde. Der Harn und die festen Excremente seien die Aschen der Nahrung, gemengt mit Ruß und den unvollkommenen Producten ihrer Verbrennung.

Die Wirkung des Stallmistes auf das Feld sei hiernach leicht erklärlich, da man in demselben dem Boden wiedergeben könne, was man ihm in den Feldfrüchten genommen habe, daß man aber mit dem auf dem Feldgute erzeugten Stallmiste die Felder auf die Dauer nicht bewirthschaften könne, weil man ihnen damit von allem dem nichts wiedergebe, was man in dem Korn und Vieh in die Städte gebracht und ausgeführt habe.

Der Landwirth müsse Sorge dafür tragen, wenn er die Dauer seiner hohen Ernten sichern wolle, die Nährstoffe, welche dem Stallmist fehlten, aus anderen Quellen zu ersetzen, denn der Gehalt der Felder an diesen Stoffen sei sehr begränzt, und da die Chemie dies mit der größten Bestimmtheit ermittelt habe, so sei es unverständig, so zu handeln, als wenn ihr Vorrath unerschöpflich sei; es müsse, wenn der Landwirth für den Ersatz nicht sorge, für jedes Feld die Zeit kommen, wo es keine Früchte mehr liefern könne.

Die Aufgabe des Landwirthes bestehe nicht darin, hohe Ernten auf Kosten des Feldes zu gewinnen, welche bewirken, daß es nur früher verarme, sondern in seinem sowohl wie in

dem Interesse der menschlichen Gesellschaft liege es, daß er hohe und immer steigende Ernten von ewiger Dauer erziele.

Wenn der Landwirth sich die Mühe nehme, über seinen Betrieb nachzudenken, so werde er sich bewußt werden, daß es eine Einbildung sei, zu glauben, daß er die geringste Macht über sein Feld besitze und daß keine Kunst und Geschicklichkeit vermögend seien, eine lohnende Ernte von einer Feldfrucht auf einem Boden zu erzeugen, für die sich dessen Zusammensetzung nicht eigene; er habe nur scheinbar eine Wahl, denn nicht er, sondern das Feld wähle die Pflanzen, die ihm zusagen, er führe sie dem Felde nur vor, und sein Scharfsinn bethätige sich darin, daß er zu interpretiren wisse, was ihm sein Feld sage. Was in seinem Willen liege und seine Kunst ausmache, beschränke sich darauf, die Mängel ausfindig zu machen und die Widerstände zu beseitigen, welche sein Feld hindern, ihm die Pflege zu lohnen, die er ihm widme.

Was er „Umstände" und „Verhältnisse" nenne, nach denen er seinen Betrieb einrichte, seien Naturgesetze, die er kennen lernen müsse, wenn er sie beherrschen wolle, denn sonst sei er der Sklave dieser Gesetze.

Alles, was die Wissenschaft davon lehre, lenke ihn nicht von seinem Ziele ab, sondern gebe seinem Thun erst das rechte Gedeihen, sowie denn seine Kunst und was er seine Erfahrung nenne ganz unentbehrlich seien, um sein Wissen von den „Umständen" und „Verhältnissen" fruchtbar und gewinnbringend für ihn zu machen.

Das „Wissen" sei nicht der Gegensatz des „Könnens", sondern vermittle nur das rechte Können.

Die Wissenschaft stehe der Praxis nicht als ein ihr fremdes Ding gegenüber, sondern mitten in ihr, sie stimme bei, wenn sie das Rechte thue, und behüte den Landwirth vor Fehlern, die

ihm Schaden bringen; sie zeige ihm, woran sein Feld Mangel und woran es Ueberfluß habe, und wie er es einrichten müsse, um seinen Reichthum nützlich zu verwerthen.

Ein Blick auf die Geschichte der Naturwissenschaften zeigt, daß wenn an die Stelle einer herrschenden Lehre eine neue tritt, die neue Lehre nicht eine Fortentwickelung, sondern der gerade Gegensatz der alten ist. Eine falsche Lehre entwickelt sich nach denselben Gesetzen wie eine richtige, aber die eine stirbt ab, weil sie keine Wurzeln hat, während die andere wächst und zunimmt. Die irrige Lehre führt nämlich in ihrem eigenen Weiterbau zu Folgerungen und Ansichten, die zuletzt Jedermann als vernunftwidrig oder thatsächlich unmöglich erkennt, und sie macht alsdann einer andern Platz, welche das Gegentheil von ihr ist; sowie denn die Wahrheit immer der Gegensatz des Irrthums ist.

So folgte denn auf die phlogistische Lehre, nach welcher die Verbrennung als eine Zersetzung angesehen wurde, die antiphlogistische, welche die Verbrennung als einen Verbindungsproceß kennen lehrte, aber, dies muß man wohl im Auge behalten, die neue Lehre war eine Folge der Entwickelung der alten, die letztere mußte fallen, als sie zu der absurden Folgerung führte, daß das Phlogiston eine negative Schwere habe und die Körper leichter mache, wenn es sich mit ihnen verbinde, und schwerer, wenn es daraus entweiche.

In diesem Verhältniß stand denn auch die neue Lehre in Beziehung auf das Pflanzenleben zu der alten; die letztere nahm an, daß die eigentliche Nahrung der Pflanze, und zwar diejenige, welche die Zunahme an Masse in der landwirthschaftlichen Production bedinge, organischer Natur, das ist, im Pflanzen- oder Thierleibe erzeugt sei.

Die neue Lehre hingegen nahm an, daß die Nahrung aller Pflanzen (mit Ausschluß der Pilze) unorganischer Natur sei,

in dem Pflanzenleib werde das Mineral verwandelt in den Träger einer organischen Thätigkeit; die Pflanze erzeuge aus unorganischen Elementen alle Bestandtheile des Pflanzenleibes und in ihm, aus niederen, die höchst zusammengesetzten des Blutes, aus dem sich der thierische Organismus gestaltet.

Wegen ihres Gegensatzes zu der früheren Lehre erhielt die neue den Namen „Mineraltheorie".

Geschichte der Mineraltheorie.

Da ich selbst an der Entwickelung der Mineraltheorie einen bestimmten Antheil genommen habe, so werden die Leser dieses Buches sich schon gefallen lassen müssen, wenn ich diesen etwas näher erörtere, namentlich der Grundlagen wegen, auf welchen meine Ansichten beruhten, und damit sie den Widerspruch und die Meinungen richtig beurtheilen können, welche dieser Theorie zwanzig Jahre lang entgegenstanden.

In Beziehung auf die Ernährung der Pflanzen stellte ich folgende Sätze auf:

„Die Nahrungsmittel aller grünen Gewächse sind unorganische oder Mineralsubstanzen."

„Die Pflanze lebt von Kohlensäure, Ammoniak (Salpetersäure), Wasser, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kieselsäure, Kalk, Bittererde, Kali (Natron), Eisen, manche bedürfen Kochsalz."

„Zwischen allen Bestandtheilen der Erde, des Wassers und der Luft, welche Theil nehmen an dem Leben der Pflanze, zwischen allen Theilen der Pflanze und des Thiers und seiner Theile bestehe ein Zusammenhang, so zwar, daß wenn in der ganzen Kette von Ursachen, welche den Uebergang des unorganischen Stoffes zu einem Träger der organischen Thätigkeit vermitteln,

ein einziger Ring fehle, die Pflanze oder das Thier nicht sein könne."

„Der Mist, die Excremente der Thiere und Menschen wirken nicht durch ihre organischen Elemente auf das Pflanzenleben ein, sondern indirect durch die Producte ihres Fäulniß- und Verwesungsprocesses, in Folge also des Uebergangs ihres Kohlenstoffs in Kohlensäure und ihres Stickstoffs in Ammoniak (oder Salpetersäure). Der organische Dünger, welcher aus Theilen oder Ueberresten von Pflanzen und Thieren bestehe, lasse sich demnach ersetzen durch die unorganischen Verbindungen, in welche er in dem Boden zerfällt."

Diese Sätze standen mit allen früheren Ansichten nicht allein in keiner Verbindung, sondern in directem Widerspruche.

Was den Ursprung des Kohlenstoffs betrifft, so war die allgemein geltende Lehre die von de Saussure; nach ihm war die Aufnahme von Kohlensäure und der Uebergang ihres Kohlenstoffs zu einem Bestandtheile der Pflanze unbezweifelbar, aber für die wildwachsenden und Culturpflanzen nahm er zweierlei Gesetze der Ernährung an; die ersteren, welche von Kohlensäure ihre organische Substanz empfingen, besäßen beinahe keinen Werth in der Landwirthschaft. Die Culturpflanzen hingegen empfingen die Hauptmasse ihrer ternären und quaternären Materien von dem Humus und den in fruchtbarer Erde enthaltenen löslichen organischen Stoffen. Für die Theorie der Düngung seien diese am wichtigsten (Annal. d. Chemie und Pharmacie, Bd. 42, S. 275).

Diese Ansicht hatte nichts Zurückstoßendes, wenn man die Pflanze als ein Wesen für sich ansieht, welches in keiner Beziehung steht zu anderen Wesen oder zu Vorgängen anderer Art; sie schloß einen Kreislauf des Kohlenstoffs in sich ein, welcher ihr Bestehen unendliche Zeit vermitteln konnte; was die

Pflanze abwarf, wurde wieder lebendig, was ihr fehlte, schoß die Atmosphäre zu.

Die Ansicht selbst war nicht bewiesen, und bei sorgfältiger Prüfung aller dafür üblichen Gründe schien sie mir nicht beweisbar zu sein. Die Beweisführung meiner Ansicht schloß keinen Versuch in sich ein, sondern ruhte auf der Betrachtung der naturgesetzlichen Beziehungen der Pflanze zu der Atmosphäre und zu dem Thiere; indem ich ihr Leben in Verbindung brachte mit den Hauptfunctionen des Thierlebens, dem Respirationsprocesse und dem constanten Sauerstoffgehalte der Luft, ergab sich in dem Kreislauf des Sauerstoffs die einzige und Hauptquelle des Kohlenstoffs, welche die Kohlensäure sein müsse. Diese Ansicht ist direct und unwidersprechlich durch die neuesten Versuche von Knop und Stohmann bewiesen worden (siehe Anhang).

Was das Ammoniak als die Quelle des Stickstoffs der Pflanzen (und der Thiere) betrifft, so konnte, genau genommen, nicht leicht Jemand vor mir diese Ansicht mit einiger Wahrscheinlichkeit aussprechen, denn sie beruhte im Wesentlichsten auf meinen Untersuchungen über die Vorgänge im Organismus der Thiere und auf meiner Bekanntschaft mit den Veränderungen, welche alle stickstoffhaltigen Thier- und Pflanzenstoffe in den Processen der Fäulniß und Verwesung erleiden (siehe „Ueber die Erscheinungen der Gährung, Fäulniß und Verwesung". Annal. d. Chemie u. Pharm. Bd. XXX, S. 250, 1839). Ich sprach es, wie ich glaube, zuerst aus, daß aller Stickstoff, den ein Thier oder ein Mensch in seiner Nahrung während seines Lebens genießt, in seinem Harn zum weitaus größten Theil als Harnstoff austritt, in der Form einer chemischen Verbindung, welche unter den gewöhnlichen Verhältnissen seines Vorkommens mit außerordentlicher Schnelligkeit in kohlensaures Ammoniak übergeht, und daß die letzten Producte der Veränderungen stickstoffhaltiger

Materien Ammoniak (Salpetersäure) und Kohlensäure sind. Die stickstoffhaltigen Gebilde der vielen Tausenden von Leichen bei der Exhumation des Pariser Kirchhofs des Innocens waren eher noch wie das Fett in gasförmige Verbindungen übergegangen, und ihr Rest in dem Fett als Ammoniak zurückgeblieben. Aehnliche Veränderungen erleidet beim Zutritt der Luft und der Feuchtigkeit die stickstoffhaltige Substanz der Knochen.

Die Wahrnehmung von Scheele (opus c. II, 273), von de Saussure (A. Gehlen II, 691), von Colard de Martigny, daß sich an den Mündungen im Zimmer aufbewahrter Flaschen mit Salzsäure oder beim Aussetzen einer Lösung von schwefelsaurer Thonerde oder von Schwefelsäure an der Luft Ammoniaksalze bilden, war ebenso, wie meine eigene vor 35 Jahren gemachte Entdeckung des Vorkommens von Ammoniak und Salpetersäure im Regenwasser, ganz bedeutungslos für meine Ansicht; denn diese konnte erst aufgestellt werden nach der Führung des Beweises der constanten Gegenwart des Ammoniaks in der Luft und im Regenwasser, und nach dem Ausschluß aller anderen Stickstoffverbindungen, wonach es außer dem Ammoniak gar keine andere Stickstoffverbindung in der Natur gab, welche den Pflanzen Stickstoff liefern konnte.

In Schleiden's Handbuch der Botanik, S. 169, findet sich folgende Stelle: „Daß Ammoniaksalze die Quelle des Stickstoffes in den Pflanzen sind, wurde zuerst mit Scharfsinn von Th. de Saussure entwickelt, später von Liebig weiter ausgeführt." Schleiden citirt hierbei das Werk de Saussure's Recherches sur la Végétation, deutsche Uebersetzung von Voit, Seite 190. Ich habe aus diesem Werke eine Stelle derselben Seite in der Note meiner Agricultur-Chemie abgedruckt, worin das Wort ammoniakalisch vorkommt, außer dieser Stelle kommt in de Saussure's Werk über Ammoniak nichts vor.

Ich wollte mit meiner Note eigentlich nur andeuten, daß de Saussure das Ammoniak als Bestandtheil der Luft, aber nicht als Stickstoffquelle kannte. Saussure meinte, man könne sich mehrere Quellen denken, und daß das Ammoniak keine davon sei, darüber hat er sich ganz bestimmt und entschieden (s. Bibliothèque universelle, T. XXXVI, p. 430, und Annalen der Chemie und Pharm. Bd. 42, S. 273) ausgesprochen. In dieser Abhandlung tritt er als Gegner meiner Ansicht auf und leugnet, daß das Ammoniak als Nahrungsstoff von den Pflanzen assimilirt werde, er erklärt, daß es in der Vegetation nützlich wirke, weil es als Auflösungsmittel des Humus und der im Boden und der Luft enthaltenen organischen Materien diene. Da ich von der „scharfsinnigen Entwickelung" de Saussure's in meinem Buche nichts gesagt habe, so könnte man leicht der obigen Stelle in Schleiden's Botanik den Sinn unterlegen, als ob ich de Saussure's Verdienst in dieser Hinsicht verschwiegen und mir angeeignet habe, aber meine Mutter hat mich in frühester Jugend schon auf meinen Taufnamen aufmerksam gemacht und wie schön es sei, gerecht zu sein, und wie nur der Gerechte immer Recht behalte.

Ich hatte in meinem Buche auf die Salpetersäure, als Nährstoff für die Pflanze, kein besonderes Gewicht gelegt, nicht darum, weil ich ihren Werth geringschätzte, sondern weil meine Beobachtungen mich zu dem Resultate geführt hatten, daß die in der Erde sich bildende Salpetersäure unter allen Umständen ein Product der Verwesung oder Oxydation des Ammoniaks sei. Wenn die Pflanze Salpetersäure zu ihrem Wachsthum verwendete, so vertrat diese nach meiner Ansicht eigentlich nur das Ammoniak, aus dem sie entstanden war.

Die Erklärung der Salpeterbildung, welche ich vor 20 Jahren in meinem Buche und später in meinen Chemischen Briefen

(S. 98) gegeben habe, stimmt beinahe wörtlich mit den Versuchen und Beobachtungen überein, welche neuerlich ein ausgezeichneter französischer Chemiker über diesen Gegenstand bekannt gemacht hat; meine Ansicht über die Bildung der Salpetersäure gründete sich auf Beobachtungen, die ich an einer wahren Salpeterplantage viele Jahre hindurch zu machen Gelegenheit hatte; es war dies die westliche Mauer des Pferdestalls der Gendarmerie-Station in Gießen, in der Nähe meiner Wohnung; an trockenen warmen Tagen überzog sie sich mit einer krystallinischen haarförmigen Auswitterung von salpetersauren zerfließlichen Salzen, die sich nach der Hinwegnahme unausgesetzt wieder erneuerten; ich hatte die Flüssigkeiten in der Mauer von dem Boden aufwärts untersucht und außer einer sehr kleinen Menge einer verwesenden Materie nur kohlensaures Ammoniak darin gefunden.

Was die Phosphorsäure als Nährstoff der Pflanzen betrifft, so habe ich in meinem Buche (S. 83) angeführt, daß de Saussure bereits 40 Jahre vor mir die Nothwendigkeit ihres Kalksalzes für die Entwickelung der Pflanzen ausgesprochen habe, ohne daß diese Ansicht irgend eine Beachtung fand. „Ich habe dieses Salz," sagt de Saussure, „in den Aschen aller Pflanzen, die ich untersuchte, gefunden, und wir haben keinen Grund, zu behaupten, daß sie ohne dasselbe existiren können" (Recherches sur la Végétation).

Die Frage über die Nothwendigkeit des Kalks, Kalis und der Bittererde für die Ernährung der Pflanze hatte de Saussure einer Untersuchung unterworfen, und es war gewiß ein für die Entwickelung der Pflanzenphysiologie unglücklicher Umstand, daß seine Beobachtungen sich auf zwei Holzpflanzen beschränkten, in deren Aschen das Kali, die Bittererde und der Kalk mit der Bodenbeschaffenheit wechselten. Ein solcher Wechsel kommt bei wild-

wachsenden und solchen Pflanzen, die nicht zur Ernährung dienen, wie beim Taback, der Weinrebe ꝛc., häufig genug vor, aber bei den Nährpflanzen nicht; die Zusammensetzung der Samenaschen oder der Aschen von Futtergewächsen ist sehr constant und die Abweichungen sind in sehr enge Grenzen eingeschlossen, die Phosphorsäure, das Kali, der Kalk und die Bittererde stehen immer in einer bestimmten Beziehung zu dem Gehalt der Pflanzen an blutbildenden Stoffen, das Kali zum Zucker ꝛc.

Die Lehre, daß die Alkalien und alkalischen Erden in den Pflanzenaschen Nahrungsstoffe und nicht zufällige Bestandtheile seien, wird sehr häufig Sprengel zugeschrieben, der in der That in seiner Bodenkunde alle Aschenbestandtheile für nöthig erklärt. Seine Ansicht über die Nützlichkeit oder Nothwendigkeit dieser Stoffe für das Pflanzenleben fand aber weder in der Wissenschaft noch in der Landwirthschaft Anklang, weil nach den Versuchen von de Saussure die Wurzeln der Pflanzen das Vermögen besitzen, aus Salzlösungen der verschiedensten Art das aufgelöste Salz aufzunehmen, und darnach die Anwesenheit eines Aschenbestandtheils nicht als ein Beweis für dessen Nothwendigkeit angesehen werden konnte. Dies schließt natürlich nicht aus, daß die Landwirthschaft großen Vortheil aus Sprengel's Ansicht hätte ziehen können, wenn die Wirksamkeit der einzelnen Aschenbestandtheile von den Landwirthen geprüft und festgestellt worden wäre; dies konnte auf dem empirischen Wege eben so gut wie auf Grund einer theoretischen Ansicht geschehen. Die Asche ist als wirksames Düngmittel schon seit den ältesten Zeiten bekannt.

Was der Lehre von Sprengel allen Erfolg nahm, war der Umstand, daß er die Aschenbestandtheile der Gewächse thatsächlich nicht kannte, er nahm in den meisten Pflanzenaschen die nämlichen Bestandtheile wie in der Holzasche an. In der

Erbsenasche z. B. giebt er 18 Proc. Kieselsäure und 4 Proc. Phosphorsäure, in dem Roggensamen 15 Proc. Kieselsäure und 8 Proc. Phosphorsäure an, beide Samenaschen enthalten aber keine Kieselsäure, und die erstere enthält 38 Proc., die andere 48 Proc. Phosphorsäure.

Die Nothwendigkeit dieser Stoffe und daß sie Nährstoffe seien, konnte, ehe der gesetzliche Zusammenhang der einzelnen, z. B. des Kalks zur Bildung der Cellulose, der Phosphorsäure zu den stickstoffhaltigen Bestandtheilen ꝛc., bekannt war, Beziehungen, die noch heute nicht klar sind, nur aus anderen unbezweifelbaren Beziehungen erschlossen werden. Das Kali findet sich in den Pflanzen jederzeit mit Pflanzensäuren, mit Weinsäure, Oxalsäure ꝛc. verbunden und alle constanten Aschenbestandtheile in den Nährpflanzen sieht man eine ganz bestimmte Rolle in dem Ernährungsproceß der Thiere spielen. Ohne die constante Anwesenheit der Phosphorsäure oder des phosphorsauren Kalks in der Nahrung war die Bildung der Substanz des Gehirns oder der Knochen nicht denkbar, eben so wenig ohne Eisen und ohne die Alkalien die Erzeugung des Blutes und der Bestandtheile der Muskeln. Waren diese Stoffe unentbehrlich für die Vermittelung der Vorgänge in dem thierischen Körper, so mußten sie, dies war der Schluß, zu dem ich kam, auch nothwendig für den Vegetationsproceß sein, weil, wenn sie zufällig wären, ein Wechsel derselben das Leben des Thieres gefährdet haben würde.

Als Gegner meiner Lehre über den Ursprung des Kohlenstoffs und meiner Ansichten über den Lebensproceß der Thiere und Pflanzen haben sich die Herren Moleschott und Mulder besonders bemerklich gemacht. Ich habe mir vorzuwerfen, daß ich den Widerspruch dieser Männer, seinem Gewichte nach, zu leicht genommen habe, denn als Lehrer an Hochschulen üben beide einen Einfluß auf weite Kreise aus, und meine Lehre gilt

in Holland ziemlich allgemein als unhaltbar, indem man glaubt, daß sie durch Herrn Mulder, welcher Professor der Chemie in Utrecht ist, widerlegt sei. Es wird darum nicht als unangemessen angesehen werden können, wenn ich in ein paar Worten den wissenschaftlichen Standpunkt beider Männer näher bezeichne; der von Hrn. Moleschott ergiebt sich für den Chemiker unzweifelhaft aus seiner Untersuchung des Froschfleisches (Archiv für physiol. Heilkunde 1853), welche er einige Jahre nach meiner Untersuchung des Fleisches unternommen hat.

Moleschott beschrieb darin eine Reihe von Versuchen, aus welchen er den Schluß zog, daß in dem Fleischsaft des Frosches zwei Stoffe enthalten seien, Oxalsäure und Harnstoff, die bis dahin in keinem Fleischsafte beobachtet worden waren. Kreatin, Kreatinin, Inosinsäure und Milchsäure, welche Bestandtheile der Fleischsäfte sind, fand er im Froschfleische nicht. Es wurde bald darauf von Grohe nachgewiesen, daß weder Oxalsäure noch Harnstoff in dem Froschfleische vorhanden sei; was Moleschott für Oxalsäure hielt, war Phosphorsäure, und die Krystalle, welche er für salpetersauren Harnstoff nahm, waren Salpeterkrystalle; im Uebrigen fand Grohe, daß das Froschfleisch Kreatin sowie die anderen Stoffe enthielt, welche als Bestandtheile des Fleischsaftes der Thiere bekannt waren. Es kann hier nicht der Ort sein, die Arbeit von Moleschott einer wohlfeilen Kritik zu unterwerfen, da sie mit diesem Werke in keiner Verbindung steht, allein sie ist als Musterbild für viele, nicht bloß physiologische, sondern auch für landwirthschaftliche Untersuchungen charakteristisch.

So wie Jemand ein Buch in einer ihm fremden Sprache nicht verstehen kann, wenn er die Sprache nicht gelernt hat, so ist es eben so unmöglich, chemische Vorgänge zu beurtheilen und zu verstehen, wenn man nicht weiß, was die chemischen Erschei-

nungen bedeuten. Der Anfänger in der chemischen Analyse beginnt damit, die Eigenschaften der Körper oder, wie man sagt, ihre Reactionen kennen zu lernen, und in den Augen des Chemikers hat der, welcher die bekanntesten und leicht erkennbarsten Stoffe von einander nicht zu unterscheiden weiß, eben so wenig Anspruch darauf, bei chemischen Fragen gehört zu werden, als man einem Manne ein Urtheil über die Bedeutung eines Satzes in einer Sprache zuerkennt, deren Worte er nicht buchstabiren kann. Die Verwechslung der Phosphorsäure mit Oxalsäure, des Salpeters mit salpetersaurem Harnstoff sind nicht Irrthümer, die sich entschuldigen lassen, sondern Merkzeichen einer völligen Unbekannschaft mit diesen Dingen.

Es ist ferner einleuchtend, daß zur Ausführung einer chemischen Operation nicht ein Jeder sich eignet, dem es gerade einfällt, einen Versuch zu machen; die qualitative und quantitative Analyse, die geschickte Handhabung der Werkzeuge und Apparate des Chemikers und die genaue Bekanntschaft mit den Bedingungen, die sich vereinigen müssen, um einen Versuch gelingen zu machen, alles dieses zusammengenommen ist eine Kunst, welche mühsam erlernt werden muß, und es weiß der, dessen Beruf es ist, Andere darin zu unterrichten, daß die rechte Befähigung dazu eben so selten ist als bei einer jeden andern Kunst. Man versteht hiernach, daß ein Mann, der keine Uebung und keine Erfahrung in chemischen Untersuchungen hat, selbst bei der einfachen Wiederholung der Versuche eines Andern, niemals das finden wird, was dieser beschreibt, und wenn er Versuche nach seinen eigenen Ideen macht, niemals das findet, was er finden sollte; wenn dazu noch ein gewisses Maß von Selbstgefühl kommt, so wird er, weil er Alles anders findet, Thatsachen widerlegt zu haben glauben, die gar keiner Widerlegung fähig sind, oder er wird glauben, neue Thatsachen aufgefunden zu haben,

die nur in seiner Einbildung bestehen; das Widersprechende, zu dem er kommt, ist um so größer, und das Neue, was er findet (wie z. B. die Oxalsäure in dem Blute eines Fleischfressers), um so erstaunlicher, je unwissender und ungeschickter er ist.

Die Landwirthe sind der Chemie gegenüber in einer ähnlichen Lage, wie Moleschott in chemisch-physiologischen Fragen; es ist ganz unmöglich für einen Landwirth, der nicht einige Kenntnisse in der Chemie besitzt, die Auseinandersetzung eines chemischen Vorgangs und die Bedeutung der Dinge, um die es sich handelt, richtig aufzufassen; wenn sich ein solcher Mann entschließt, Versuche anzustellen, um die Richtigkeit chemischer Thatsachen zu prüfen, so zeigt sich sogleich, daß er eigentlich gar nicht weiß, um was es sich handelt; die Frage, die er beantworten will, ist ihm nicht klar, und es können unter solchen Umständen auch die größten Anstrengungen nicht zu einem vernünftigen Ziele führen.

Das Schlimmste ist, daß dem großen Haufen alle Thatsachen, von welcher Seite sie auch gebracht werden mögen, gleichwerthig sind und daß er die richtigen von den falschen, oder die werthlosen von den werthvollen nicht zu unterscheiden weiß. Je größer der Haufen Thatsachen ist, desto mehr Bedeutung legt er hinein und, einem Kinde gleich, welches gehört hat, daß man in Kehrichthaufen zuweilen goldene Ringe findet, glaubt er, daß in jedem Kehrichthaufen Gold oder Silber verborgen sei.

Wenn Jemand in einer ihm fremden Gegend einen Wegweiser sucht, so wählt der Verständige gewiß nur den, welchem das Land bekannt ist und der den Weg schon oft gemacht hat und kennt; dem Thörichten ist aber Jeder, der sich anbietet, recht, und zu verwundern ist es nicht, wenn er in einen Sumpf geräth.

Im Jahre 1846 wurden von den Herren DD. Fleitmann und Laskowski Untersuchungen über das von Hrn. Dr. Mul-

der beschriebene Protein angestellt, aus denen sich ergab, daß dieser nach ihm schwefelfreie Grundstoff des Blutes und der thierischen Gebilde nicht existirte und seine Entdeckung eine Täuschung war. Ich beging den Fehler, zu glauben, daß mir Herr Mulder für die Mittheilung dieser Resultate Dank wissen würde; ich schrieb ihm deshalb vor ihrer Veröffentlichung und forderte ihn auf, seine früheren Versuche wieder aufzunehmen, um, wenn er sich geirrt habe, diesen Irrthum selbst zu berichtigen; hierauf empfing ich zwei Briefe von ihm, die ich in dem 57. Bande meiner Zeitschrift abgedruckt habe, von sehr seltsamem Inhalt; er eröffnet mir darin die Aussicht, daß er, so lange er lebe, mein Feind sein und Alles daran setzen wolle, der Welt zu zeigen, daß ich ein großer Sünder sei; vierzehn Tage wolle er mir noch zu meiner Besserung lassen, die im Wesentlichen in der Erklärung bestand, daß das unglückliche Protein existire.

Ich konnte ihm leider diesen Gefallen nicht erzeigen, und Herr Mulder kam später selbst in die beklagenswerthe Lage, durch zwei Abhandlungen, welche den Zweck hatten, die angefochtene Existenz des Proteins darzuthun, die Beweise für dessen Nichtexistenz zu verstärken. Seit dieser Zeit hat er sich redlich bemüht, mein Feind zu sein; in seinem neuesten Werke, „die Chemie der Ackerkrume", belehrt mich Herr Mulder, wie ungenügend und lückenhaft meine Versuche über die Ackerkrume seien; ich weiß dies leider selbst, und es bleibt mir nur der Trost, daß ich mich wirklich bemühte, sie so gut zu machen als ich eben konnte, und ich kann es nur beklagen, daß seine Zurechtweisungen für mich so unfruchtbar geblieben sind.

Besonders anstößig ist ihm der Wechsel in meinen wissenschaftlichen Ansichten; er stellt die, welche ich vor Jahren hatte, mit späteren zusammen und beweist damit, wie unconsequent ich bin. Es ist dies ein Fehler, den ich genöthigt bin einzu-

gestehen; was ihn entschuldigen dürfte ist der Umstand, daß die Chemie verzweifelt rasche Fortschritte macht, und die Chemiker, welche nachkommen wollen, in einem beständigen Zustand der Mauserung (deplumatio, la mue) sind. Dem, welchem neue Federn sprossen, fallen die alten aus den Flügeln aus, die ihn nicht mehr tragen wollen, und er fliegt hernach um so besser.

Wie wenig wahre Befriedigung muß einem Mann wie Mulder die Wissenschaft gewähren, wenn er seine Zeit und Kräfte in der unerquicklichen Bemühung verbraucht, in den, oft recht mühsamen und schwierigen, Arbeiten Anderer die Schwächen und Unvollkommenheiten ans Licht zu ziehen, die denn doch allem Menschenwerk ankleben; bei dem, welcher viel gearbeitet hat, wird er natürlich ein größeres Maß davon auffinden, und der Ruhm, keine Fehler zu machen, welcher dem angehört, der nicht arbeitet, ist nicht sonderlich beneidenswerth.

In einer Biographie von Mulder (Illustrirte Zeitung 1857, S. 39) wird erzählt, daß er von dem chemischen Collegium im ersten Jahre nichts habe verstehen können, was ihn verdrossen, aber nicht von der Chemie abgeschreckt habe. Dies habe ihn denn dazu gebracht, die Elemente der Chemie von Orfila, später den ersten Band von Thenard's Handbuch der Chemie auswendig zu lernen, „gewiß eine seltsame Weise, sich zum Chemiker zu befähigen," die aber vieles in seinen Arbeiten erklärt.

Den größten Schaden in Beziehung auf die Anerkennung und Verbreitung meiner Lehren fügte ich mir leider selbst zu, ich war durch meine eigene Unwissenheit ihr schlimmster Feind und dies durch die Zusammensetzung eines Düngers geworden, welcher dazu dienen sollte, die Fruchtbarkeit der durch die Cultur erschöpften Felder wiederherzustellen. Da dieser Dünger eine Epoche in der Entwickelung meiner Lehre ausmacht, auf die ich

jetzt, ohne Reue, gleichwie auf einen überwundenen Standpunkt zurückblicken darf, so wird man es nicht für unangemessen halten, wenn ich die Geschichte desselben hier erzähle.

Ohne diesen Dünger würde die Landwirthschaft vielleicht noch nicht den festen Boden gewonnen haben, auf dem sie jetzt steht!

Geschichte des Mineraldüngers.

Die Nothwendigkeit eines Ersatzes aller derjenigen Bestandtheile, welche der Boden in den geernteten und ausgeführten Früchten verliert, oder einer Ergänzung der Bestandtheile, die der Stallmist den Ernten geliefert hatte, war mir klar. Ohne diesen Ersatz konnte der Boden nicht fruchtbar bleiben. Die Dauer der Erträge, die Befriedigung der Bedürfnisse einer stets steigenden Population konnte nur gesichert werden, wenn man aus anderen Quellen dem Felde wiedergab, oder dem Stallmiste ersetzte, was ihm fehlte.

Mit dieser Frage beschäftigte ich mich in den Jahren 1844 und 1845; es war nicht schwierig, durch die Analyse des ausgeführten Korns und der anderen Producte zu erfahren, was dem Boden genommen worden war und was ihm wiedergegeben werden müsse, um sein Ertragsvermögen zu erhalten, aber wie sollte der Ersatz geschehen?

Für die Phosphorsäure bestand keine Schwierigkeit, für die Alkalien hingegen eine große. Die Phosphorsäure ließ sich in der Form von Superphosphat in der Erde überall verbreiten und es war anzunehmen, daß allerorts das lösliche Phosphat im Boden Kalk genug antreffen würde, um in gewöhnliches Phosphat überzugehen, welches, durch das im Boden sich bewegende kohlensäurehaltige Wasser löslich gemacht, zur Ernährung

dienlich würde; an einen merklichen Verlust durch das schwache Lösungsvermögen des Regenwassers war nicht zu denken. Anders hingegen beim Kali. Gab man dem Felde das Kali in der Form von Holzasche oder eines löslichen Salzes, so ließ sich voraussetzen, daß das auf das Feld fallende Regenwasser in der kürzesten Zeit das Salz auflösen und, durch die Erde sickernd, in eine Tiefe führen würde, in welcher es unerreichbar für die Wurzeln der Pflanzen ist.

Die Ansicht, daß das in der Erde sich bewegende Wasser die Nährstoffe lösen müsse und löse und daß sie dadurch erst aufnehmbar von den Pflanzen seien, war allgemein und unbestritten. Niemand konnte damals eine andere haben.

Nach einigen Versuchen gelang es mir, eine Verbindung des kohlensauren Kalis mit kohlensaurem Kalk aufzufinden, welche gestattete, dem Kali seine allzugroße Löslichkeit zu nehmen und den Landwirth, der sie als Dünger verwendete, vor dem Verlust durch das Regenwasser zu schützen. Das Wichtigste für die Darstellung eines künstlichen Düngers schien mir gelöst.

Mein Dünger enthielt lösliche Phosphorsäure, Kali und Schwefelsäure. Der Stickstoff der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Mistes war demselben zugesetzt in der Form von Ammoniaksalzen. Für die Kieselsäure dachte ich keinen Ersatz nöthig zu haben, da das Stroh im gewöhnlichen Betriebe dem Felde verbleibt.

In Beziehung auf die Beigabe von Ammoniak sprach ich die Ansicht aus, daß sie höchst wahrscheinlich für manche Gewächse unnöthig sei, namentlich nicht erforderlich für blattreiche Pflanzen, für Klee, Erbsen und Bohnen, was die Landwirthe ins Auge fassen möchten, denn durch den Ausschluß des Ammoniaks verringere sich der Preis des Düngers sehr merklich. Abgesehen von dieser Meinung waren alle Sorten Dünger mit

einer, der zu erzielenden Frucht entsprechenden Menge Ammoniak versehen, in keinem fehlte das Ammoniak. (An adress to the Agriculturist of Great Britain, explaining the use of artificial manures. Liverpool. Printed by Thom. Baines. Castlestreet 1845.)

Obwohl meine Dünger alle Elemente der gegenwärtig in Anwendung gekommenen wirksamsten Düngmittel enthielten, so brachten sie bei ihrer Anwendung bei weitem nicht die erwartete Wirkung hervor.

In England wurden von J. B. Lawes, einem Düngerfabrikanten, auf seinen Feldern in Rothamsted eine Reihe von Versuchen mit meinen Düngern angestellt, aus denen sich ihre geringe Wirksamkeit ergab. Diese Versuche waren ursprünglich, wie es mir schien, nicht in der Absicht angestellt, meine Lehre einer Prüfung zu unterwerfen, sondern einfach, um die Güte oder den Werth meiner Dünger zu erproben.

Ich hatte mich selbst, bei Anwendung auf einem Stück Feld, was ich von der Stadt Gießen zu diesem Zwecke erwarb, überzeugt, daß die Wirkung derselben im ersten Jahre gering und erst im zweiten und dritten bemerklich war; sie waren nicht wirkungslos, aber wegen ihrer so langsamen Wirkung nicht anwendbar in der Landwirthschaft.

Ich verstand den Grund davon nicht.

Lawes hatte noch weitere Versuche mit anderen Mischungen angestellt, die für mich beruhigend genug in Beziehung auf die Richtigkeit meiner Lehre waren, aber, was den Grund der Unwirksamkeit meiner Dünger betraf, mich noch mehr verwirrten.

Die Versuche von Lawes würden vielleicht wenig beachtet worden sein und die von ihm ermittelten Thatsachen sehr bald, und zwar als Bestätigungen meiner Lehre ihre richtige Erklärung gefunden haben, wenn ich nicht das Unglück gehabt hätte, in

dem früheren Präsidenten der königlichen Agricultur-Gesellschaft, Philipp Pusey, meiner Lehre einen unversöhnlichen Feind zu erwecken. Es ist hier nicht der Ort, die Vorfälle auseinanderzusetzen, die ihn zu meinem Gegner machten, und es dürfte genügen, auf seine Aeußerungen in der Zeitschrift der königlichen Agricultur-Gesellschaft in England hinzuweisen, um darzuthun, daß sie in dem Kreise derselben ihre Berechtigung zur Existenz verloren hatte.

Im eigentlichen Sinne hingerichtet wurde sie von Herrn Pusey in einem Artikel dieses Journals (T. XI, Part. II), in welchem er sich über den Einfluß der Chemie auf die Landwirthschaft folgendermaßen ausspricht: „Die Mineraltheorie, zu hastig angenommen von Liebig, nämlich: daß die Ernten steigen und fallen in directem Verhältnisse zu der Quantität der Mineralsubstanzen im Boden oder der Zufuhr oder Abnahme dieser Stoffe im Dünger, hat ihren Todesstreich durch die Versuche von Herrn Lawes erhalten. Herr Lawes, unsere beste Autorität, hat sicherlich soviel gezeigt, daß von den beiden wirksamen Bestandtheilen der Dünger, Ammoniak ganz besonders wirksam für Korn und Phosphor für Rüben ist. Außer Liebig's Empfehlung, Knochen in Schwefelsäure aufzulösen, und Sir Rob. Kane's, das Flachsröstewasser als Dünger zu verwenden, giebt es keine Verbesserung, welche die Landwirthschaft von der Chemie empfangen hat. — Es ist ein großer Irrthum, zu glauben, daß wir Landwirthe machen können, wenn wir sie in zweifelhafter Chemie unterrichten."

Meiner Lehre und den von Lawes aufgefundenen Thatsachen gegenüber waren diese Aeußerungen im höchsten Grade merkwürdig. Lawes hatte nach einander alle Substanzen probirt, die ich als unorganische Nahrungsmittel bezeichnet hatte, Kali, Kalk und Bittererde waren ohne Einfluß auf die Erträge

seiner Felder; den günstigsten hatten hingegen Ammoniaksalze und Kalksuperphosphat, von welchen beiden ich das letztere als das nothwendigste Düngmittel für die englischen Felder bezeichnet hatte. Beide waren unorganische Nährstoffe und ihre Wirkung der Mineraltheorie entsprechend; was ich vorher gesagt hatte, daß nämlich gewisse Pflanzen das Ammoniak als Düngmittel entbehren könnten, hatte sich ebenfalls bewährt; für das Gedeihen der Turnipsrübe war die Beigabe von Ammoniak nicht nothwendig.

Da die Turnipsrübe das wichtigste Futtergewächs in England ist, so hatte, wenn Ammoniaksalze vorzüglich geeignet waren zur Erhöhung der Korn-, und Kalksuperphosphat zur Steigerung der Rübenerträge, die englische Landwirthschaft in diesen beiden Düngmitteln die kostbarsten Gaben zur Erzeugung von Fleisch und Brot von der Chemie empfangen, die diese Wissenschaft überhaupt zu geben vermochte, denn vor der Bekanntschaft mit der Mineraltheorie wußte der praktische Landwirth weder etwas von Superphosphat noch von Ammoniaksalzen.

Ich versuchte vergeblich durch eine an das Journal der königlichen Agricultur-Gesellschaft gerichtete Note die irrige Auslegung der Versuche von Lawes zu berichtigen und auseinander zu setzen, daß kein einziger derselben im Widerspruch sei mit meiner Lehre, sondern eine Bestätigung derselben. Ich gab bereitwillig zu, daß meine Dünger in irgend einer mir unverständlichen Weise fehlerhaft zusammengesetzt seien und daß in ihrem Zustande und in ihrer Beschaffenheit, nicht in ihren Bestandtheilen der Grund ihrer geringen Wirksamkeit liegen müsse; sie enthielten ja dieselben Materien, Phosphorsäure und Ammoniaksalze, welche Lawes als die wirksamsten erprobt hatte, so daß die mangelhafte Wirkung meiner Dünger kein Beweis für die Mangelhaftigkeit meiner Theorie sei.

Das Organ der königlichen Agricultur-Gesellschaft hatte für mich keinen Raum, und so entschloß ich mich denn, was ich über das Verhältniß meiner Theorie zu den Versuchen von Lawes zu sagen hatte, in der dritten im Jahre 1851 erschienenen Ausgabe meiner chemischen Briefe abzudrucken. Ich wußte damals immer noch nicht den Grund der Unwirksamkeit.

Diese Erklärung bekam aber meiner Theorie noch schlechter. Schon im Jahre 1847 hatte Herr Lawes in seiner Abhandlung „Ueber Agricultur-Chemie" (Journ. of th. roy. Agr. Soc. VIII, 240) nicht nur den Beweis geführt, daß meine Dünger schlecht seien, sondern auch den Grund zur Widerlegung meiner Lehre gelegt, indem er eine ihm eigene Theorie aufstellte, die in den folgenden Sätzen enthalten ist:

„Die Dünger werden im Allgemeinen eingetheilt in zwei Classen, in organische und unorganische; organische Dünger sind solche, welche fähig sind, der Pflanze durch Zersetzung oder in anderer Weise Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff zu liefern. Unorganische Dünger sind solche, welche die Mineralbestandtheile enthalten, aus welchen die Aschen der Pflanzen bestehen."

Aus dieser Lehre des praktischen Mannes folgte nothwendig von selbst, daß ein Mineraldünger ein Dünger sein müsse, der nur die Aschenbestandtheile der Gewächse enthalte und in dessen Zusammensetzung Ammoniaksalze, welche zu den organischen Düngern gehören, ausgeschlossen seien. In jedem chemischen Lehrbuch wird zwar das Ammoniak und seine Salze unter den unorganischen Substanzen abgehandelt, da es Gegenstand der chemischen Fabrikation ist, während organische Materien von den Menschen nicht gemacht werden können, und dieser Umstand hätte wohl zu der Vermuthung führen sollen, daß in einem unorga-

nischen Dünger nicht nothwendig das Ammoniak ausgeschlossen sein müsse. Die Agricultur-Chemie des praktischen Mannes war offenbar eine besondere Chemie, die mit der gewöhnlichen in keiner Verbindung stand, und in dieser Beziehung ließ sich seine Theorie wohl rechtfertigen, aber nach meiner Theorie nahm ich offenbar einen andern Standpunkt ein. Herr Lawes führt zwar (Seite 21) in seiner Abhandlung an, daß meine Dünger nach Ammoniak röchen, demnach ein Ammoniaksalz enthielten, allein er ließ zwischen den Zeilen durchblicken, daß dies ein kleiner Kniff sei, um meinen Düngern eine Wirksamkeit zu geben, die sie nach seiner Interpretation meiner Theorie nicht besitzen sollten.

Ich hatte in den ersten Ausgaben meines Buches ein allzuhohes Gewicht auf den Werth des Ammoniaks als Stickstoffnahrung gelegt und ich suchte, gestützt auf eine nähere und genauere Betrachtung der Cultur im Großen, die übeln Folgen meiner früheren unrichtigen Ansicht in der dritten Ausgabe meiner Agricultur-Chemie zu beseitigen. Man hatte in Frankreich und Deutschland den Stickstoff in den Düngmitteln als den wirksamsten oder als den allein wirksamen Bestandtheil bezeichnet und die Dünger in Reihen geordnet, die stickstoffreichsten voran, so daß also der Stickstoff in den Augen der Landwirthe als der Werthmesser der Dünger erschien, der ihren Gebrauch und Preis regle. Daraus folgte von selbst, daß das Ammoniak, als die stickstoffreichste von allen Substanzen, das werthvollste und wirksamste Düngmittel sei.

Meine Untersuchungen hatten mich aber zu der vollen Ueberzeugung geführt, daß wenn die Verbesserung unserer Felder, die Erhöhung ihrer Erträge von einer Zufuhr von Stickstoffnahrung durch Zukauf von Außen abhängig sei, daß man für immer auf einen Fortschritt in der Landwirthschaft verzichten müsse. (Ich

komme später, um die Geschichte meines Mineraldüngers nicht zu unterbrechen, auf die Gründe zurück.)

Ich warnte auf das Eindringlichste die Landwirthe, daß sie nicht glauben möchten, das Ammoniak habe irgend einen höheren Werth als ein anderer Düngstoff. Ich hatte durch eine große Anzahl von Analysen, die in meinem Laboratorium ausgeführt worden waren, erfahren, daß alle Bodenarten, selbst die schlechtesten, sehr viel reicher waren an Stickstoff, als die Mehrzahl an Phosphorsäure oder Kali ist.

Ich wußte aus den Bestimmungen des Ammoniaks in der Luft, daß die Atmosphäre allein, also ohne den Boden zuzuziehen, soviel Stickstoffnahrung, als für den intensivsten Betrieb erforderlich sei, zuführe, und daß es sich nur darum handle, durch die geschickte Behandlung der Felder und die richtige Wahl der Fruchtfolge das Maximum, was die Atmosphäre darbiete, auf den Feldern in der Form von Futter- und Korngewächsen zu verdichten.

Nach meiner Lehre sollte den Feldern alles ersetzt werden, was ihnen fehlte, um sie dauernd fruchtbar zu erhalten, und da es unmöglich war, zu wissen, was einem Felde in der Gemarkung Bogenhausen, Schleißheim oder Rothamsted fehlte, so blieb nur ein Rath zu geben übrig. Der, welcher wußte, daß ihm vor Allem Kali oder Phosphorsäure oder Stickstoff fehlte, bedurfte einer Anweisung nicht, aber die vielen anderen Landwirthe, die nichts von alledem wußten, was ihren Feldern mangele, bedurften eines Anhaltpunktes, um darnach zu bemessen, auf welche Stoffe sie ihre Aufmerksamkeit richten müßten; das Natürlichste und Angemessenste war, ihnen zu sagen, daß sie zunächst Sorge dafür zu tragen hätten, diejenigen Stoffe wiederzugeben, die sie in ihren Früchten oder Producten ausführten. Die chemische Analyse zeige, was und wieviel dieß sei.

Es war damit nicht gesagt, daß der Landwirth, welcher wußte, daß sein Boden ein paar Mal hunderttausend Pfund Kalk enthalte, die paar Pfunde Kalk, oder ein anderer, dessen Boden reich an Kali sei, die paar Pfunde Kali, die er ausführe, ersetzen müsse, aber der, welcher dieß nicht wisse, möge dieß immerhin thun, weil es ihm wenig Kosten mache, und es möglicherweise gerade auf die paar Pfunde Kalk oder Kali auf kali- oder kalkarmen Boden ankomme, um der Rüben- oder Kleeernten sicher zu sein. Der einfache Ersatz der in einer Rotation ausgeführten Stoffe reiche aus, um eben so viel wie in der vorangegangenen zu ernten. Mehr gebe er in der Regel auch in seinem Stallmiste nicht; wolle er höhere Ernten haben, so müsse er mehr geben, und um das Feld in die Beschaffenheit zurückzuversetzen, die es vor 50 Jahren z. B. gehabt, müsse er zuführen, was er im Verlaufe dieser 50 Jahre seinem Felde genommen habe.

Dies sind die Grundsätze meiner Lehre gewesen, die ich in meinem Buche auseinandergesetzt habe; es folgte daraus von selbst, daß die Erträge der Felder stiegen oder fielen je nach der Zu- oder Abnahme der Bedingungen ihrer Wiedererzeugung; und da dieß unorganische oder mineralische Stoffe sind, je nach der Zu- oder Abnahme der mineralischen Nahrungsstoffe. Einen Gegensatz von unorganischen und organischen Nährstoffen hatte ich gar nicht aufgestellt.

Damit war nicht geleugnet, daß auf den Feldern in den reichen Oderbrüchen sehr viele Jahre hindurch durch Stalldünger allein, ohne allen Ersatz der ausgeführten Nährstoffe, reiche Korn- und Rübenernten, oder daß man in Rothamsted durch die einfache Zufuhr von Phosphorsäure oder Stickstoff, ohne Ersatz von Kali oder Kalk, hohe Weizenernten erzielen könne; sondern was ich gesagt habe war dieß: man möge doch die

brittischen Inseln ins Auge fassen, was ich meine, könne Jedem klar aus dem Verfahren des brittischen Farmers werden; er führe jedes Jahr enorme Quantitäten wirksamer Bodenbestandtheile in den Früchten seines Feldes den großen Städten zu und diese gingen alle verloren für ihn, da sie in den Flüssen dem Meere zufließen, welches nichts von alledem zurückgebe, was es empfinge. Der englische Farmer wisse zuverlässig, daß die Erträge seiner Felder fallen würden, wenn er diese Stoffe nicht wieder ersetze: daß man in England sehr viele Millionen Pfunde Baumwolle jährlich spinnen, weben, bleichen und drucken, und sehr viele Rasirmesser und andere Stahl- und Eisenwaaren machen und für deren Absatz nach allen Orten hin besorgt sein müsse, um das Geld zum Rückkauf der ihm mangelnden Düngstoffe, oder zum Ankauf von mehr Getreide, zu erwerben; er gebe Millionen Pfund Sterling willig aus, um seine Felder wieder in den Stand zu setzen, seine großen Städte mit eben soviel Fleisch und Brot wie vorher zu versehen, und wisse zuverlässig, daß, wenn er dies nicht thue, England sehr viele Millionen Pfunde Sterling mehr zum Ankauf von Getreide und Vieh aufwenden müsse; den Guano und das Knochenmehl kaufe der englische Landwirth nicht aus Liebhaberei, sondern gezwungen durch ein Naturgesetz. Daraus folge, daß die Ernten in England wie auch anderwärts s t i e g e n, wenn sie den Feldern ersetzten, was sie ihnen genommen hatten, und f i e l e n, wenn sie k e i n e mineralischen Nahrungsmittel (im Guano, Knochenmehl ꝛc.) zuführten, im Verhältniß also zu ihrer Zu- oder Ausfuhr. Und wenn alle Felder in ganz Großbritannien in die Hand eines Landwirths und die Zufuhr der Düngbestandtheile in die Hand eines Kaufmanns gelegt wären, und der Eine die Beschaffenheit seiner Felder und das, woran sie Mangel hätten, und der Ander die Zusammensetzung seiner Düngstoffe genau kenne, so

würde der Landwirth zu dem Kaufmann sagen, ich brauche für meine Felder in Yorkshire, Oxfordshire, Gloucestershire, Werwickshire, die in der Juraformation liegen, soviel Kali, aber keinen Kalk, Knochenmehl, aber kein Superphosphat und wenig Ammoniak; für die Felder in Rothamsted hingegen soviel mehr Ammoniak und Superphosphat, ferner etwas Kalk, aber kein Kali, und der Kaufmann würde alsdann im Stande sein, Jedem zu geben, was er bedarf.

In dieser Lehre habe ich also nicht gesagt, daß alle Felder gleichen Mangel an Kali, Kalk, Phosphorsäure u. s. w. hätten, was ich gar nicht wissen konnte, sondern sie sagt, daß wenn ein Agricultur-Chemiker, z. B. Herr Lawes, behaupte, „die Felder enthielten einen enormen Ueberschuß an Kali, auf 10 Zoll Tiefe über 50,000 Pfund", so solle der Landwirth in Oxfordshire oder in einem anderen Shire nicht so einfältig sein zu glauben, Herr Lawes habe dessen Feld gemeint, denn dieser könne gar nicht wissen, wie reich ein anderes Feld an irgend einem Nährstoff sei oder an was es Mangel habe.

Was meine Lehre in Beziehung auf den Gehalt der Atmosphäre an Ammoniak betrifft, welches, wie ich behauptete, ausreichend sei für alle Früchte, die der Landwirth erzielen wolle, wenn er es nur in der rechten Weise anzufangen wisse, so sagte ich in meinem Buche, daß die Atmosphäre im Ganzen genug für alle Gewächse, aber der Zeit nach nicht genug für einzelne darbiete; in dem Capitel über den Ursprung des Stickstoffs empfahl ich dem Landwirth eindringlich, das Ammoniak mit der größten Aufmerksamkeit und Sorge in seinem Stallmist zusammenzuhalten und jeden Verlust zu vermeiden, denn die Höhe der Erträge vieler seiner Gewächse hinge davon ab, daß ein Ueberschuß von Ammoniak dabei sein müsse, wenn die unverbrennlichen oder Aschenbestandtheile in seinem Miste ihre volle Wirkung haben

sollten. Kein Nährstoff wirke für sich allein, alle müßten in der richtigen Menge und zur rechten Zeit zusammen sein. Viele Culturgewächse, namentlich Sommergewächse und überhaupt solche von kurzer Vegetationszeit bedürften, um ein Maximum an Pflanzenmasse zu erzeugen, sehr viel mehr Stickstoffnahrung, als in eben dieser Zeit die Luft zuzuführen vermöge, aber der Landwirth habe in seinen Futtergewächsen ein Mittel, Stickstoffnahrung aus der Luft anzusammeln und in seinem Stallmist anzuhäufen, so daß es ganz in seine Hand gelegt sei, den anderen jedes Jahr soviel zu geben, als sie bedürften. Die Kunst sei, es so zu machen, daß der Kreislauf immer fortbestehe. Bildlich ausgedrückt solle es der Landwirth machen wie ein Mühlenbesitzer, der nur einige Monate des Jahres volle Arbeit für seine Mühle hat und einen kleinen Bach, der zwar immer fließt, aber im Sommer nicht Wasser genug hat, um soviel Korn zu mahlen, als nöthig wäre, um seine Kunden zu befriedigen; er sammelt darum das Wasser in den Monaten, wo er weniger braucht in einem Teiche an, und der Vorrath an Wasser gestattet ihm alsdann zur Zeit des Bedarfs ein Maximum von Mehl zu liefern. In ähnlicher Weise könne der Landwirth durch eine richtige Fruchtfolge den für seine Halmgewächse nöthigen Ueberschuß an Stickstoffnahrung in seinem Stallmiste sammeln.

Indem ich die Methode der Beweisführung des Herrn Lawes vorläufig übergehe, komme ich zu seiner Beweisführung selbst. Durch seine Theorie der Düngung hatte er festgesetzt, daß ein Mineraldünger kein Ammoniak enthalte: Mein Dünger sei ein Mineraldünger und es habe darum das Ammoniak keinen Bestandtheil davon ausgemacht. Er zeigte nun durch seine Versuche, daß die Wirksamkeit meines Düngers sehr bemerklich gesteigert werde, wenn man Ammoniaksalze beigebe: „Dieß ist,“ sagte er, „der mechanische Zustand der

Form und Beschaffenheit, von der Liebig meint, daß die Unwirksamkeit seiner Dünger bedingt gewesen sei;" ein organischer Dünger müsse dabei sein, wenn der Mineraldünger wirken solle. Richtiger ausgedrückt und der Wahrheit gemäß hätte er vielleicht sagen können, daß ich zu wenig Ammoniak zugesetzt hätte, immerhin wäre dieß eine Entdeckung gewesen. Er gab aber seinen Versuchen eine größere Tragweite. Da die Vermehrung des Ammoniaks im Felde dessen Erträge gesteigert habe, so folge daraus die Unrichtigkeit meiner Behauptung, daß die Atmosphäre reich genug an Stickstoffnahrung für die Kornpflanzen sei, denn wäre dieß wahr, so hätte der Mineraldünger ohne Ammoniak denselben Mehrertrag liefern müssen als beim Zusatz von Ammoniak. Durch die Ausfuhr von Korn verliere das Feld Stickstoff, dieß sei gewiß; und daß die Atmosphäre ihn nicht ersetze, dieß sei bewiesen durch seine Versuche, sie enthalte und führe nicht genug zu. Diese meine Behauptung hatte er in dieser Weise erledigt und widerlegt.

Die Zufuhr des Ammoniaks, so drückt sich Lawes aus, ist für den praktischen Feldbau vorzugsweise wichtig; denn die Erträge der Felder stehen eher im Verhältniß zu der zugeführten Ammoniakmenge, als zu der Menge der zugeführten Aschenbestandtheile.

Indem Herr Lawes eine Reihe von anderen Versuchen anstellte, in welchen er seine Stücke Feld mit Mischungen von Superphosphat, Ammoniak und anderen Salzen, nach seiner Phantasie zusammengesetzt, also ohne die chemische Analyse in der Wahl und den Verhältnissen ihrer Bestandtheile als Leiterin zu wählen, gedüngt hatte und er eben so hohe und noch höhere Erträge als mit meinem Weizendünger beim Zusatz von Ammoniaksalzen erhielt, so schloß er folgerichtig also: Da die

Thatsachen bewiesen, daß seine (Lawes) Mischungen, ohne wissenschaftliche Grundsätze zusammengesetzt, besser wirkten und höhere Ernten gäben als Liebig's Mischungen, die nach der Analyse der Weizenasche und nach wissenschaftlichen Principien zusammengesetzt seien, so folge hieraus, daß sich der praktische Mann nicht durch die chemische Analyse oder die Wissenschaft leiten lassen dürfe, sondern durch die Praxis selbst.

Die dritte meiner Behauptungen, daß das Ammoniak kein vorzugsweise wichtiger Dünger sei und für sich keine Wirkung äußere, widerlegt Herr Lawes auf folgende sinnreiche Weise: Er düngte im Jahre 1844 ein Stück Feld pr. Acre mit Kalksuperphosphat und Kali in solcher Menge, daß diese nahezu den wirksamen unverbrennlichen oder fixen Bestandtheilen von 1750 Pfund Guano äquivalent war, und darauf dasselbe Stück im nächsten und in den darauf folgenden Jahren mit Ammoniaksalzen, das heißt mit den wirksamen flüchtigen Bestandtheilen des Guano, im Ganzen also mit Guano, mit der Abänderung, daß er die fixen Bestandtheile desselben im ersten Jahre gab und in den folgenden die flüchtigen hinzufügte. Ein günstiger Erfolg der Düngung mit Ammoniaksalzen war unter diesen Umständen ziemlich sichergestellt, und in der That lieferte dasselbe Feld sechs Jahre nacheinander mit Ammoniaksalzen allein durchschnittlich jährlich einen Mehrertrag von 551 Pfund Korn und 933 Pfund Stroh, die Hälfte mehr als ein gleiches ungedüngtes Stück. In Deutschland erzielt man auf der Fläche eines englischen Acres mit 1750 Pfund Guano oder dessen wirksamen Bestandtheilen (Superphosphat, Kali und Ammoniaksalze) acht Kornernten und denselben Mehrertrag. Es ist mir nicht bekannt, ob Herr Lawes von den im Jahre 1843 von Schattenmann in Frankreich angestellten Versuchen Kenntniß hatte, dieser erhielt von zehn Getreidefeldern, mit noch viel

größeren Mengen Ammoniaksalz allein gedüngt, kein einziges Pfund Korn mehr, sondern in einzelnen Fällen 558 bis 608 Pfd. Korn pr. Acre weniger als von einem andern Stücke, welches kein Ammoniaksalz empfangen hatte. Jedenfalls sieht man, daß Herr Lawes alles gethan hat, was ihm möglich war zu thun, um die Thatsachen seinem Schlusse gerecht zu machen. Seinen Beweisen, daß man mit Ammoniaksalzen allein Jahre lang nacheinander hohe Mehrerträge erzielen könne, ohne irgend einen andern Düngstoff dem Ammoniaksalz beizugeben, ließe sich nichts entgegensetzen; denn thatsächlich hatte er sechs Jahre nacheinander durch Ammoniaksalze allein hohe Mehrerträge erhalten.

Herr Ph. Pusey verfehlte nicht in einer Nachschrift zu dieser Abhandlung von Lawes (X. 11. Part. Journ. of the royal Agr. Soc. 1851), gleich als sei er der höchste Richter in diesen Dingen, meine Lehre in folgender Weise definitiv zu beseitigen: „Diese wichtige Abhandlung," sagt er, „stellt, was ich in der letzten Nummer dieses Journals schrieb, den gänzlichen Bankerott von Liebig's Mineraltheorie als Führer in der Wahl von Dünger in dem praktischen Feldbau fest."

Meine Theorie war demnach aus allen Positionen zum wiederholten Male herausgeschlagen und verurtheilt. Die Chemie hörte auf die Führerin des Landwirths zu sein. Es fehlte jetzt nur noch eine Kleinigkeit, um mich und allen Antheil an der Landwirthschaft, den mir hier und da ein thörichter Landwirth noch zuerkannte, in die Luft zu setzen, d. h. mir den Boden unter meinen Füßen hinwegzuziehen.

Auch diese Probe hat sie glücklich überstanden, und ich darf es wohl sagen, sie ist jetzt frischer und gesunder wie jemals. Als die Abhandlung von Lawes im Jahre 1851

erschien, wußte ich immer noch nicht, worin der Grund der geringen Wirksamkeit meiner Dünger zu suchen sei. Lag er an einem Mangel an Ammoniaksalzen, so war nichts weiter zu thun. Ein Hauptsatz meiner Theorie war alsdann falsch, eine Hülfe für die Landwirthe war nicht möglich. Die Versuche von Lawes ergaben, daß, um den Ertrag eines Feldes um die Hälfte über den eines ungedüngten Stückes zu erhöhen, eine Zufuhr von drei Centner Ammoniaksalzen pr. Acre erforderlich sei; mit weniger erreichte er diesen Mehrertrag durchschnittlich nicht. Nach statistischen Erhebungen werden in England, Frankreich, Belgien, den deutschen Bundesstaaten und Oesterreich jährlich aus Leuchtgas und thierischen Abfällen 25- bis 30,000 Tons Salmiak und schwefelsaures Ammoniak, oder 600,000 Ctnr. von beiden fabricirt.

Diese Quantität genügt nicht für das Großherzogthum Hessen, wenn man auf einem hessischen Morgen mit Hülfe der Ammoniaksalze einen halben Ertrag an Korn und Stroh mehr gewinnen wollte, als das Feld ohne Zufuhr derselben liefert. Rechnet man Preußen, Oesterreich, Bayern und die übrigen Zollvereinsstaaten, Großbritannien, Frankreich, die skandinavischen Länder rc., so reicht etwa die ganze in Europa fabricirte Menge Ammoniaksalz hin, um einem Acre Land jährlich ein Pfund zu geben!

Die Fabrikation des Leuchtgases läßt sich nicht willkürlich vermehren, ebenso ist die Herbeischaffung von thierischen Abfällen, von Horn, Klauen, Knochen, aus denen Ammoniaksalze fabricirt werden, in sehr engen Grenzen eingeschlossen; man hat es demnach auch bei dem besten Willen nicht in der Hand, die Fabrikation von Ammoniaksalzen zu steigern. Auch wenn man zehnmal soviel erzeugen könnte, so wäre dies für das Ganze doch nur wie ein Tropfen in einem Eimer Wasser.

Wenn der Stickstoff wirklich die ihm zugeschriebene Wirkung hatte, so war es sicherlich weit zweckmäßiger, an der Stelle der Ammoniaksalze die Felder mit den thierischen Abfällen zu düngen, aus denen man das Ammoniak gewinnt; man würde alsdann jedenfalls doppelt soviel Stickstoff zu seiner Verfügung haben, da die Hälfte desselben bei der Verwendung zur Ammoniaksalzfabrikation in den Rückständen bleibt oder verloren geht.

Ersetzt man aber die Ammoniaksalze durch thierische Producte, aus denen sie bereitet werden, so hat man noch einen andern Vortheil, der auch in Anschlag gebracht werden muß, nämlich den, daß diese Stoffe stets begleitet sind von unverbrennlichen Nährstoffen, von Phosphorsäure, Kali und anderen, für die man alsdann nicht mehr zu sorgen hat. Wählt man den stickstoffreichen Harn und die Excremente der Menschen, so ist man am besten daran, man hat darin den Stickstoff und was sonst nöthig ist beisammen.

Denkt man sich aber die Ammoniaksalze in den Düngern ersetzt durch die thierischen Stoffe, aus denen sie bereitet werden, so ist also die Essenz dieser Lehre: daß der Landwirth sich bemühen müsse, soviel thierischen Dünger als möglich seinen Feldern zu geben, denn dadurch sichere er sich hohe Ernten. Gewiß eine sehr triviale Lehre. Denn der thierische Dünger ist es ja gerade, woran wir Mangel haben; wir haben davon nicht genug und seine Vermehrung liegt nicht in unserer Hand!

Zu sagen, daß man unter diesen Umständen Ammoniaksalze geben müsse, dies ist der Meinung des Kindes gleich, welches bei einer Brottheuerung seiner Mutter sagte, man möge doch den armen Leuten Kuchen und Biscuit geben, wenn das Brot so rar und theuer sei.

Es standen demnach zwei Ansichten in Beziehung auf den Stickstoff einander gegenüber:

Liebig sagt den Landwirthen, die Production von mehr Korn, von mehr Fleisch, welche die steigende Population von Euch erwartet, bewegt sich darum, daß Ihr eben so hohe und immer steigende Erträge zu erzielen lernt ohne Zukauf von Ammoniak. Der Angelpunkt Eures Fortschritts ist, daß Ihr lernt aus den natürlichen Quellen soviel Stickstoffnahrung zu schöpfen als Ihr braucht. Tausend von Thatsachen lehren, daß dieß möglich ist.

Lawes sagt, die Mehrproduction von Korn bewegt sich darum, daß Ihr soviel Ammoniaksalze zukauft, als Ihr nur könnt, denn es gibt keinen anderen Weg als diesen; die Ernten stehen im Verhältniß zu ihrer Zufuhr.

Richtig ist, daß Herr Lawes seine Lehre nur auf die englischen Felder bezogen haben will, in seinem Sinne auf die Landwirthschaft wie sie ist: to apply to agriculture as generally practised in this country, that is to say agriculture as it is (Journ. T. XVII. Part II. p. 452). In England haben die Ochsen und Schafe, so sagt man, ein ganz anderes und viel besseres Fleisch als in Frankreich oder Deutschland; mit dem englischen Weizen läßt sich kein anderer vergleichen und die englische Turnipsrübe übertrifft an Nahrhaftigkeit alle anderen Futtergewächse, so meint man in England. Der englische Ochse spürt es freilich so wenig als wie der deutsche, wenn man ihn in die Hörner kneipt, aber darum könnten dennoch die englischen Felder eine ihnen eigene Beschaffenheit haben; dieß vorausgesetzt ist gewiß, daß Liebig's Theorie für England keine Bedeutung habe; der Beweis ihrer Falschheit sei von Herrn Lawes geführt. Aehnlich wie diese sind die logischen Schlüsse, zu denen Herr Pusey, die

Spitze der königl. Agricultur-Gesellschaft, gelangte, und man kann sich darüber nicht wundern, daß bei einem solchen Gegensatze alle meine Bemühungen, in dem Organ derselben meine Stimme zu einer Verständigung erheben zu dürfen, erfolglos waren und unwillig über meine ziellosen Belästigungen abgewiesen wurden.

Der Kern der für die Landwirthschaft wichtigsten Fragen hatte, wie man einsehen muß, mit meinem Dünger nicht das Geringste zu thun, in keinem meiner Bücher stand ein Wort davon; mein Vorschlag war der erste Versuch zur Fabrikation eines künstlichen Düngers, schlug dieser fehl, so mußten vor Allem die Grundsätze einer genauen Prüfung unterworfen werden, nach denen er zusammengesetzt war, waren sie als richtig erkannt, so konnte die Unwirksamkeit meiner Dünger nicht auf die Unrichtigkeit meiner Lehre, sondern nur auf eine ungeschickte Zubereitung bezogen werden.

Das Ammoniak machte, wie schon oft erwähnt, einen Bestandtheil aller meiner Dünger aus, allein die zugesetzte Menge war klein, sie war auch schon durch den ökonomischen Gesichtspunkt begrenzt.

Die Anzahl der Geldstücke, welche ein Landwirth für einen Centner Dünger ausgiebt, bemißt er nach dem Nutzen, den ihm diese Ausgabe bringt; der Preis des Düngers muß im richtigen Verhältniß stehen zu den Erträgen; die gewonnenen höheren Erträge müssen die Ausgaben decken und einen gewissen Gewinn übrig lassen. Wenn durch jedes Pfund zugekauftes Ammoniak im Dünger fünf Pfund Fleischbestandtheile in dem Mehrertrag hätten geerntet werden können, so bewegte sich die ökonomische Frage darum, ob die Einnahme von dem Verkauf der fünf Pfund Fleischbestandtheile die Ausgabe für das Pfund Dünger in der oben erwähnten Weise deckte oder nicht; war

dies der Fall, so war sie zu Gunsten der Praxis gelöst, im entgegengesetzten Falle war und blieb es immer eine interessante wissenschaftliche Thatsache, die aber naturgemäß auf den Betrieb des praktischen Mannes keinen Einfluß äußern konnte, der nicht bloß Nahrung für andere Menschen, sondern auch Brot und Fleisch für sich und seine Familie erzeugen will. Wenn er sein Korn und Fleisch wieder hingeben muß, um die Mittel zu ihrer Wiedererzeugung in seine Hand zurückzubekommen, so bleibt natürlich für ihn und seine Familie nichts von dem übrig, was er erzeugt.

Herr Lawes hatte in seinen Versuchen mit einer bewunderungswerthen und beinahe unbegreiflichen Unbefangenheit alle Elemente geliefert, um diesen allerwichtigsten Gesichtspunkt in der Düngerfrage in das hellste Licht zu stellen, und es ist wohl kaum möglich, für meine, viele Jahre vorher aufgestellte Ansicht von der Unanwendbarkeit der Ammoniaksalze in dem praktischen Feldbau stärkere und entscheidendere Beweise aufzufinden, als wie es die Thatsachen sind, die er selbst beschreibt. Sie lassen sich in ein paar Worten zusammenfassen.

Alle seine Versuche zusammengenommen ergaben, daß man mit einem halben Pfunde Salmiak und einem halben Pfunde schwefelsauren Ammoniak zwei Pfund Weizenkorn im Mehrertrag erntet. Dieß will sagen, wie sich Herr Maron in seinem Berichte über die japanische Landwirthschaft ausdrückt, daß man von dem Felde von 30 Groschen, die man ihm giebt, 20 Groschen zurückempfängt, oder von einem Schilling acht Pences; dieß war selbstverständlich nur zu einer Zeit der Fall, wo noch keine besondere Nachfrage nach Ammoniaksalzen von Seiten der Landwirthe bestand.

Herr Lawes drückt sich darüber folgendermaßen aus:

„Ich bin geneigt zu glauben, daß für praktische Zwecke

wir 5 Pfund Ammoniak als nothwendig annehmen können für die Erzeugung von jedem Bushel (60 bis 63 Pfd.) Weizenkorn, worin 1 Pfund Stickstoff" (Journ. VIII. T. I, p. 246); ferner sagt er Seite 482: „Wir mögen im Vorbeigehen bemerken, daß unter allen, auch den besten Bedingungen das Ammoniak uns keinen Zuwachs geliefert hat, der dem unserer Schätzung gleichkommt." Ich führe hier seine eigenen Worte an, weil ich nicht gewagt hätte, sie aus meinem Gedächtnisse wiederzugeben.

Wenn der praktische Mann sich die Mühe nehmen will, ein wenig über dieses Ergebniß der Lawes'schen Versuche nachzudenken und sich nebenbei umzusehen, ob es denn vielleicht in der Natur Bergwerke giebt, wo man Ammoniaksalze aus der Erde hervorholen kann, etwa wie Steinkohlen, aber in etwas größerer Menge noch wie Steinkohlen, so wird er sicherlich zu der Meinung kommen, daß die Empfehlung dieser Salze, als der Hauptmittel zur Steigerung der Kornerträge, unmöglich von einem Manne kommen kann, welcher nicht mit Ammoniaksalzen handelt, oder der keine besondere Leidenschaft für diese Salze hat.

Wenn der praktische Mann im gutem Glauben an die Wirkung des Ammoniaks die Vermuthung äußern möchte, daß Herr Lawes in einem Punkte sich vielleicht geirrt haben könnte, wenn er fände, daß von 5 Pfund Ammoniak nur 1 Pfund Stickstoff in dem Mehrertrag von einem Jahre wiedererhalten werde, so sei damit noch nicht bewiesen, daß der Rest des Stickstoffs in den anderen 4 Pfunden Ammoniak wirkungslos für künftige Mehrerträge geworden sei. Was er in der Ernte des ersten Jahres weniger habe, könnten ihm vielleicht die künftigen liefern!? Lasciate ogni speranza, sagt aber Herr Lawes (Journ. XVI. p. 475), was ihr ein-

mal gegeben habt, ist hin für immer; jedes Jahr müßt ihr wieder Ammoniaksalze kaufen; es ist unmöglich, ein Feld für künftige Ernten an Ammoniak zu bereichern. Thatsache ist, nachdem er seinem Felde nacheinander in 6 Jahren soviel Ammoniaksalz gegeben hatte, daß ein Rest von 1520 Pfund, genügend für 21 gleich hohe Mehrerträge, im Felde angehäuft war, diese Anhäufung ganz wirkungslos sich zeigte für darauf folgende Ernten, es mußten immer wieder drei Centner Ammoniaksalze zugeführt werden, um einen den früheren gleichen Mehrertrag zu erhalten!

Wenn nun der wissensdurstige praktische Mann Herrn Lawes weiter fragt, was denn aus der ungeheuern Masse Ammoniak nach und nach werde, welche der englische Landwirth in seinen Boden vergraben müsse, so hat er auch darüber eine Erklärung bei der Hand; er antwortet ihm etwa in folgender Weise: „Das Ammoniak habe eine besondere Neigung, in der Luft herumzuspazieren, aber die Säuren in den Ammoniaksalzen litten dies nicht. Darum sei von dem Schöpfer aller Dinge den englischen Pflanzen die Einrichtung verliehen, den Widerstand dieser Säuren zu überwinden; wie dies geschehe, wisse man freilich nicht, aber Thatsache sei es, daß die Wurzeln der Pflanzen wie kleine Pumpwerke wirkten. Dieses Vermögen, in seiner richtigen Bedeutung aufgefaßt, mache klar, daß das Ammoniak, aus der Erde in dem Pflanzenleibe angelangt, zunächst auf eine passende Verwendung warte, und daß der Theil, für den sich der rechte Platz nicht finde, durch die Blätter in die Atmosphäre entweiche; von 5 Pfund Stickstoff 4 Pfund." Diese Ansicht zuerkannte mithin den englischen Halmpflanzen die bemerkenswerthe Function, die wildwachsenden Gewächse, welche sich der Pflege des Menschen nicht erfreuen und welche zu ihrer Erhaltung auf das Luftmeer angewiesen sind, mit der

ihnen unentbehrlichen Stickstoffnahrung zu versehen, so also, daß das für alles sorgende Naturgesetz den Menschen zwinge, wenn er Brot haben will, die Atmosphäre mit Ammoniak zu bereichern und damit das Gedeihen aller wilden und scheinbar gesetzlos in den Tag hinein wachsenden Geschöpfe zu sichern! Für 1 Pfund Korn, was ihm sein Feld giebt, soll er der Luft und durch diese den wildwachsenden Pflanzen das Mittel geben, um 4 Pfund Kornwerth in ihrem Leibe zu erzeugen!

Wir hatten seither geglaubt, für die Ernährung und Fortdauer der wildwachsenden Culturpflanzen bestehe dasselbe Gesetz und die Düngung eines Culturfeldes sei nur darum nöthig, damit die Pflanze vermöge auf demselben Fleck wiederzuwachsen, allein Herr Lawes, die erste englische Autorität, hat uns in seiner Abhandlung über die Cultur des Klees eines Bessern belehrt. Er hatte ein Feld, was keinen Klee mehr trug, durch Düngung mit allen seiner Erfahrung nach wirksamen Stoffen, bewegen wollen, wieder Klee zu tragen und es von der Krankheit zu befreien, von der er es befallen glaubte. Wenn er nach den Regeln der Naturforschung die Kleepflanze ernstlich gefragt hätte, warum sie so hartnäckig darauf bestehe, den Boden zu verschmähen, den er doch so gut gefüttert habe mit allem, was ihr sonst zusage, mit Superphosphat, Kali, Ammoniak, Kalk 2c., so würde sie ihm etwa in folgender Weise geantwortet haben: „Freund," würde sie ihm gesagt haben, „wenn du mich und meine Bedürfnisse ein wenig gekannt hättest, so würdest du gewußt haben, daß das, was deine Halmgewächse oben nöthig haben, mir unten nöthig ist, die Natur hat mich, möglicherweise in weiser Fürsorge für andere meines Geschlechtes, darauf angewiesen, meine Nahrung in der Tiefe zu suchen und mich darum mit ganz anderen Wurzeln versehen. Ich zeigte dir, als ich noch jünger war, daß ich dankbar war für

deine Güte, als aber meine Wurzeln die schwache Bodenschicht durchbrochen hatten, welche du so reichlich für die Gerste mit Nahrung versehen hattest, und in die tieferen Schichten kamen, da fanden sie, um ihre Existenz zu fristen, so wenig Nahrung vor als ehedem; ich war nicht krank, auch der unschuldige Boden war nicht vergiftet, es blieb mir gar nichts übrig, als mit Resignation den Hungertod zu sterben; deine Landsleute Thompson und Way hatten dir zwar gesagt, daß alle Nährstoffe, die du gabst, nicht tiefer dringen konnten, als sie dein Pflug brachte, und sieh nur meine Wurzeln an, ob dies tief genug und mir zum Nutzen war. Du bist zwar ein praktischer Mann, dem man Manches zu Gute halten muß, aber mich darum, weil du meine Natur nicht verstandest, zum niedrigen Pilze zu degradiren, der von complexeren Stoffen lebt, gleichsam zum Fleischfresser unter den Pflanzen, dieß ist denn doch eine kaum zu entschuldigende Verleumdung. Du hältst mich ja für deinen Misterzeuger, und wenn ich Mist (complexe Verbindungen) verzehren müßte, um Mist zu erzeugen, welchen Vortheil hättest du dann?"

Man kann sich leicht denken, daß der Kampf mit solchen Ansichten wohl geeignet war, alle Hoffnungen auf eine mögliche Besserung und auf einen künftigen Erfolg zu verlöschen, aber ich dachte mich einem Soldaten gleich, der für eine gute Sache kämpfen und seinen letzten Blutstropfen dafür einsetzen will, und dem die Tapferkeit und seine guten Waffen nicht allein zum Siege verhelfen, wenn er nicht außerdem Hunger und Durst und alle Beschwerden eines Feldzuges zu ertragen und sich durch Moräste und Sümpfe seinen Weg zu bahnen weiß, und so nahm ich denn den Widerstand, den meine Lehre fand, als von der Natur einmal gegebene Hindernisse an, welche durch Beharrlichkeit und Ausdauer überwunden werden müßten.

Die Schwierigkeit, welche mir von Seiten der königl. Agricultur-Gesellschaft in England entgegenstand, war freilich nicht besiegbar, allein es gab noch andere Wege, und ich versuchte durch meine im Jahre 1855 publicirten „Grundsätze der Agricultur-Chemie" ein besseres Verständniß meiner Lehren anzubahnen. Ich setzte auseinander, daß meine Lehre aus der Erfahrung selbst entsprossen und nichts Erdachtes darin sei, und daß jeder Versuch, ohne irgend eine Ausnahme, den Herr Lawes gemacht, sie bestätige und nicht widerlege, ich habe ja niemals ein Recept gegeben, wie man in Rothamsted Korn oder Rüben bauen müsse, und wie unmöglich es demnach sei, zu behaupten, daß ich in einen Irrthum gefallen; Herr Lawes habe ja niemals sich um meine Lehre gekümmert, sondern sei seinen eigenen und nicht meinen Weg gegangen, was er denn doch habe thun müssen, um das zu sehen, was ich gesehen, und zu den Schlüssen zu kommen, zu denen ich gekommen sei; er habe ja die klarsten Dinge in einen unentwirrbaren Knäuel seines Mißverständnisses gewickelt und sie dadurch unklar und unverständlich gemacht; ich leugne ja gar nicht, daß das Ammoniak nützlich und nothwendig für die Halmgewächse sei, und habe dieß nie gethan, das Ammoniak sei ja ein unorganischer und kein organischer Düngstoff; ich habe ja gelehrt, daß man die organischen stickstoffhaltigen Bestandtheile des Stallmistes ersetzen könnte durch Ammoniak oder Ammoniaksalz, und alle seine Erfolge, auf die er so stolz sei, beruhten ja darauf, daß er gethan, was ich gerathen habe. Ich sei nicht ein Gegner des Ammoniaks, der dessen Wirkung leugne, sondern ein Gegner seiner Meinung, die diesem Nährstoffe einen Rang und eine Bedeutung zuweise, die er für die praktische Landwirthschaft niemals und zu keiner Zeit haben und behaupten könne. Ich bestreite nicht die Richtigkeit seiner Thatsachen, sondern die

Wahrheit seiner Schlüsse, welche dem Landwirthe, der darauf baue, Schaden bringen müßten. Man möge doch nur um sich blicken und fragen, ob irgend ein Landwirth in Europa, welcher einmal den Versuch gemacht habe, seine Felder mit Ammoniaksalzen zu düngen, damit fortgefahren habe. Nirgendwo und in keinem Orte hätten sich die Ammoniaksalze bei den Landwirthen, die doch wohl wissen müßten, was ihnen nütze oder Schaden bringe, in seiner Weise als Düngmittel angewendet, Eingang verschafft und bewährt, und dieß sei denn doch zuletzt der beste Beweis, wie wenig sich der Landwirth auf ihre Wirkung verlassen könne.

Seine ganze Auffassung des Feldbaues beweise, daß Herr Lawes von allen den Bedingungen zur Erzielung hoher Ernten sowie der Ursache der Fruchtbarkeit des Bodens und der Wirkung der Dünger keine richtige Vorstellung habe.

Wenn es einmal als eine festgesetzte und unumstößliche Wahrheit gelte, daß Kohlensäure, Wasser, Ammoniak, Phosphorsäure, Kali, Kalk, Bittererde 2c. die Nährstoffe der Gewächse seien, so sei dieß immer und überall wahr, und es sei darum ganz unmöglich, durch irgend eine Thatsache den Beweis zu führen, daß ihnen das Vermögen, zur Ernährung der Pflanzen zu dienen, in irgend einem Boden fehle.

Wenn das Kali und das Kalksuperphosphat, auf irgend einem Felde angewendet, die Erträge desselben nicht erhöhen, so beweise dieß nicht, daß beide unwirksam seien.

Und wenn Ammoniaksalze oder Ammoniak oder die Nitrate die Ernten auf einem Felde steigen machen, so beweise dieß nichts für deren Wirksamkeit.

Denn die Wirkungsfähigkeit oder Wirksamkeit aller dieser Stoffe sei gewiß und festgestellt und ein Leugnen derselben ganz unzulässig.

Wenn also ein als wirksam anerkannter Düngstoff den Pflanzenwuchs steigere oder nicht steigere, so beweisen diese Thatsachen nichts weiter als einen gewissen Zustand oder eine bestimmte Beschaffenheit des Feldes.

Wenn das Ammoniak den Ertrag des Bodens vermehre, so beweise dieß, daß in dem Boden eine gewisse Anzahl von Stoffen in einem gewissen Verhältnisse vorhanden waren, welche wirksam wurden, als das Ammoniaksalz dazu kam; und wenn das Kali oder das Superphosphat die Erträge eines Feldes nicht erhöhe, so beweise dieß, daß gewisse andere Stoffe im Boden gefehlt haben, welche dabei sein müssen, wenn ein der Vermehrung des Kalis und des Superphosphats entsprechender Mehrertrag an Pflanzenmasse erzielt werden soll.

Die Erträge der Felder im praktischen Betriebe seien abhängig oder ständen im Verhältnisse zu zwei Factoren, von welchen der Boden der Hauptfactor, der Dünger hingegen nur der ergänzende Factor sei. Der Boden und das, was darin sei, bedinge die Ernten, der Dünger bewirke bloß, daß die folgende Ernte so hoch sei wie die vorhergegangene. Da nun die Felder in allen Ländern und Gegenden der Erde eine ungleiche Beschaffenheit besäßen, d. h. ungleiche Verhältnisse und Mengen von den Pflanzennährstoffen enthielten, und da die Wirkung der Dünger abhängig sei von der Mitwirkung dieser im Boden zur Aufnahme sich eignenden Nährstoffe, so folge daraus, daß ein und dasselbe Düngmittel, in gleicher Menge auf hunderttausend verschiedene Felder angewendet, huntertausend verschiedene Erträge hervorbringe. Die Verschiedenheit des Ertragsvermögens der Felder sei überall so bekannt und anerkannt, daß in den Ländern, in welchen der Staat eine Grundsteuer erhebt, diese nach der Bonität des Bodens, in manchen Ländern nach sechszehn Abstufungen bemessen wird.

Die Erfahrungen des Feldbaues in allen Ländern zeigen, daß die durch den Universaldünger, den Stallmist, erzielten Mehrerträge bei gleicher Mistmenge überall ungleich seien, daß das gleiche Quantum Knochenmehl, Guano, Repskuchenmehl oder Ammoniaksalze überall und allerorts auf jedem Felde einen anderen Ertrag hervorbringe, und daß weder die Wissenschaft noch die allerumfassendsten Erfahrungen der Praxis einem Menschen das Vermögen verleihen, die Wirkung von Superphosphat oder irgend eines Düngmittels auf ein ihm fremdes Feld vorherzusagen, daß mithin keine specielle Vorschrift zur Düngung eines Feldes oder zur Steigerung seines Ertragvermögens überhaupt bestehen und Niemand, wer es auch sei, vernünftiger Weise die Berechtigung beanspruchen könne, von der Wirkung, die ein gegebener Düngstoff auf seinem Felde hervorgebracht habe, zu schließen, daß der nämliche Düngstoff auf irgend einem andern Felde, was er nicht kennt, die nämliche Wirkung hervorbringen werde. Da nun die in Rothamsted angestellten Düngungsversuche sich nicht auf solche Fragen erstreckten, deren Lösung für den landwirthschaftlichen Betrieb in allen Ländern und für alle Felder nützlich sei, was in der Sprache der Wissenschaft heißt, da Lawes sich nicht mit der Erforschung der Gesetze und Grundsätze des Feldbaues beschäftigt, sondern lediglich bemüht habe, einen Dünger aufzufinden, geeignet für ein paar Felder in Rothamsted, um auf diesen den Korn- und Rübenertrag zu steigern, und die von ihm wahrgenommenen Thatsachen nur für diese und keine anderen Felder die gleiche Bedeutung haben könnten, so folge daraus, daß seine Versuche, so zahlreich sie auch seien, für die praktische Landwirthschaft im Ganzen nicht den allergeringsten Werth besäßen.

Was er über die günstige Wirkung mancher stickstoffreichen Düngmittel und die der Phosphate auf die an diesen Nähr-

stoffen erschöpften englischen Felder wahrgenommen, wäre längst vor ihm bekannt, durch unzählige Thatsachen festgestellt gewesen und von der Wissenschaft vorhergesagt, und nichts sei gewisser, als daß durch seine Bemühungen und Versuche dem praktischen Feldbau kein Vortheil zugewachsen sei. Lange vor ihm habe man gewußt, daß stickstoffreiche Dünger häufig nützlich für Halmgewächse seien, und lange vor ihm habe man Kalksuperphosphat mit Vortheil für den Rübenbau verwendet, und er habe im Ganzen nur den großen Haufen längst bekannter Thatsachen vermehrt.

An Thatsachen fehle es aber nicht, wohl aber an ihrem Verständniß, und darum habe er sich nicht bekümmert, und wenn er zu seinem Privatvergnügen die Wirkung der verschiedenen Düngstoffe hätte erproben wollen, so hätte er ein ganz anderes Feld dazu erwählen müssen. Wie sei es möglich, eine merkliche Wirkung von einer Düngung mit Kalisalzen zu erwarten, wie er erwartete, auf einem Felde so ganz ausnahmsweise reich an Kali, daß er, wie er angiebt, acht Jahre hintereinander, ohne Unterbrechung, durch Düngung mit Kalksuperphosphat allein, Rüben darauf bauen und pr. Acre durchschnittlich 164 Centner erzielen konnte?

Die Nützlichkeit des Kalksuperphosphats (nicht dessen Wirksamkeit, die es immer hat) für ein Feld beweise eine hohe Rübenernte eben so gut als zehn nacheinander, denn wenn auch im zweiten Jahre dieses Düngmittel auf demselben Felde eine niedrigere Rübenernte und im dritten Jahre gar keine mehr gebe, so beweise dieß nichts gegen seine Wirksamkeit, denn der Grund könne alsdann nicht im Düngmittel liegen, da es im ersten Jahre eine so gute Wirkung gehabt habe, sondern müsse im Boden gesucht werden, und so habe denn Herr Lawes durch seine acht nacheinander erzielten Rübenernten nicht die erstaun-

liche Nützlichkeit des Kalksuperphosphats ins Licht gestellt, wie einfältige Landwirthe vielleicht glauben könnten, sondern er habe durch diesen Versuch den erstaunlichen Reichthum seines Feldes an Kali bewiesen; daß das Kalksuperphosphat ohne alle Wirkung gewesen wäre, wenn der Boden das zur Bildung der Rübe nothwendige Kali und die anderen Elemente nicht hätte liefern können, ist wohl selbstverständlich, und Niemand kann vernünftiger Weise glauben, daß man auf allen Feldern ohne Unterschied acht Rübenernten nacheinander mit Superphosphat allein erwarten könne. Wenn dies aber nicht der Fall ist, wenn also die Thatsache, die Lawes wahrgenommen hat, nur wahr für seine Felder und unrichtig oder nicht bestehend für alle anderen ist, welchen Nutzen kann dann ein solcher Versuch für den praktischen Feldbau haben? Da man mit acht Rübenernten in den Wurzeln und Blättern dem Boden eben so viel Kali wie in vierzig Weizenernten hinwegnimmt, so beweist sein Versuch mit Rüben, daß seine Felder reich genug an Kali waren, um mindestens vierzig Weizenernten mit Kali zu versehen, und man versteht, daß auf einem solchen Felde die Düngung mit Kalisalzen ohne alle Wirkung auf die darauf folgende Weizenernte bleiben mußte, weil es sehr viel mehr bereits davon enthielt, als für eine Ernte erforderlich war.

Von der Thatsache aus, daß Kalisalze auf den Feldern zu Rothamsted keine Wirkung hatten und daß sie eine ganze Reihe von Jahren keines Ersatzes von Kali bedürften, einen Schluß zu machen auf andere Felder, wie dies Herr Lawes gethan hat, und zu behaupten, daß alle englischen Felder nur Phosphorsäure und Stickstoff nöthig hätten, um fruchtbar für Korn und Rüben zu sein, — dies ist denn doch vollkommen unzulässig.

Wie ganz andere Erfolge würde Herr Lawes gehabt haben, wenn er den wahren Sinn meiner Lehre richtig verstanden und

die Absicht wirklich gehabt hätte, sie einer redlichen Prüfung (fair trial) zu unterwerfen. In meiner „Adreß" hatte ich gesagt, daß die für einen Acker bestimmte Düngermenge so berechnet sei, daß damit dem Felde wiedergegeben werde, was es in der vorhergegangenen Ernte verloren hatte; war diese Kartoffeln oder Weizen, so mußte man Kartoffel- oder Weizendünger geben. Nach einem vierjährigen Umlauf von Kartoffeln, Weizen, Klee und Weizen sollte man vor dem Beginn einer neuen Cultur zunächst dem Felde wiedergeben, was man ihm in diesen vier Ernten genommen; wollte man wieder mit Weizen beginnen, so hätte man das Feld mit Kartoffel- und Kleedünger und mit der doppelten Menge Weizendünger düngen müssen, ganz so wie man in dem gewöhnlichen Betriebe verfährt, in welchem das Feld mit Stalldünger gedüngt wird, dessen Menge für die ganze folgende Rotation ausreichen muß.

Wie verfuhr nun Herr Lawes in der vergleichenden Prüfung meines Düngers? Er versetzte sein Feld durch eine Reihe vorhergehender Ernten in den äußersten Grad der Erschöpfung (the field selected for the purpose had been reduced to the lowest state of fertility, T. VIII. p. 7), und nachdem dieß geschehen war, düngte er es mit 4 Centner meines Weizendüngers, berechnet für den Ersatz der hinweggenommenen Bestandtheile von einer einzigen Weizenernte; einem andern Felde gab er 2 Ctnr. Knochenasche, aufgeschlossen mit 2 Ctnr. Schwefelsäure, bei einem dritten fügte er diesen Stoffen noch 2 Ctnr. Ammoniaksalze hinzu, ein viertes düngte er mit 14 Tons Stalldünger, und verglich nun die Erträge mit einander, die für meinen Weizendünger natürlich ungünstig genug ausfallen mußten, denn er hatte seinem zweiten und dritten Felde ungefähr viermal soviel Phosphorsäure und zwanzigmal mehr Ammoniaksalze gegeben, als mein Dünger enthalten hatte, und es war darum

nicht zu verwundern, wenn mein Dünger die seinigen in ihrer Wirkung nicht erreichte.

Ein solches Verfahren läßt sich nur auf zweierlei Weise erklären: Herr Lawes verstand entweder meine Anweisung nicht, oder er hatte sich von Anfang vorgenommen, meine Dünger so schlecht als nur immer möglich zu finden; beide Voraussetzungen begründen die Behauptung, daß er ungenau und gewissenlos gehandelt hat. Wenn aber ein Mann zur Widerlegung der Ansichten eines Anderen ungenaue und gewissenlose Versuche macht, so wird er in der Beweisführung der Wahrheit der seinigen kein Bedenken tragen, ebenfalls ungenau und gewissenlos seine eigenen Versuche zu interpretiren. Wie ein rother Faden geht dieß in der That durch alle seine Versuche hindurch.

Im Jahre 1843 düngte er ein Stück mit $2^1/_2$ Ctnr. Kalksuperphosphat und 2 Ctnr. Rapsmehl, ein anderes mit 15 Bushels Thon und Unkrautasche (clay and ashes of weed), und er erntete vom ersten Stück 11 Tons 7 Ctnr. 3 Pfd., vom andern 11 Tons 1 Ctnr. 3 Pfd. Rüben; von dem Stück, welches Superphosphat empfangen hatte, erntete er also kaum mehr als vom zweiten, welches nur mit Thon und Asche gedüngt worden war. Im Jahre 1844 düngte er ein Stück mit 400 Pfd. Knochenerde, 258 Pfd. Schwefelsäure und 134 Pfd. Kochsalz, ein anderes gleich großes mit derselben Menge Knochenerde, aber mit Salzsäure in Superphosphat verwandelt, anstatt mit Schwefelsäure; von dem ersteren erntete er 14 Tons 10 Ctnr. Turnipsrüben und 6 Tons 11 Ctnr. Blätter, von dem andern hingegen 9 Ctnr. Wurzeln und 4 Tons 6 Ctnr. Blätter, mithin 5 Tons Wurzeln und 2 Tons 5 Ctnr. Blätter weniger. Was ist nun der Grund des gleichen Ertrages in dem einen und des so ungleichen im andern Falle? In dem einen Versuche war der Dünger ungleich und die Ernte gleich, in dem andern war die

Menge der wirksamen Phosphorsäure gleich und die Ernte so ungleich wie nur möglich. Diese Frage beschäftigte Hrn. Lawes nicht. Wie er auch die Karten mischen mochte, immer kam beim Auflegen Ammoniak neben Korn und Kalksuperphosphat neben Turnips, die anderen Bestandtheile, oder was sonst gewirkt haben mochte, hatten keine Bedeutung für die Ernte.

Daß es in England noch ein einziges Feld giebt wie das Feld in Rothamsted, auf welchem Herr Lawes ohne alle Düngung zwölf Jahre nacheinander, ohne Unterbrechung, einen mittleren Ertrag von 2856 Pfd. Weizen, Korn und Stroh, im zwölften Jahre noch 400 Pfd. mehr als im ersten, geerntet hat, oder ein zweites, auf dem man mit Superphosphat allein nacheinander acht mittlere Erträge von 168 Ctnr. Rüben ernten kann, ist nicht unmöglich, allein seitdem ich aus seiner Abhandlung über das Wachsthum des Klees (T. XXI. P. I. S. 192) erfahren habe, daß er einen Säemann hat, der den zu säenden Samen mit einem andern verwechselt, daß das Düngen, Ernten und Wiegen seiner Erträge offenbar ohne eine scharfe und gewissenhafte Controle geschah, so wird man es gerechtfertigt finden, wenn ich den von ihm im Allgemeinen angegebenen Thatsachen keinen Werth beilege, womit ich nicht meine, daß er absichtlich die Unwahrheit gesagt habe.

Meine „Grundsätze der Agricultur-Chemie" schließen mit folgenden Worten:

1) Herr Lawes hat bewiesen, daß seine Felder einen Ueberschuß an denjenigen Mineralbestandtheilen enthielten, welche sieben Ernten Weizen, Korn, Stroh in sieben Jahren zu ihrer vollkommenen Entwickelung bedürfen.

2) Herr Lawes hat bewiesen, wie die Theorie und gesunder Menschenverstand voraussetzen: daß der Ertrag eines solchen Feldes durch Düngung mit den nämlichen Mineralsubstanzen

nicht merklich, oder höchstens im Verhältniß zu der ganzen im Boden enthaltenen Summe an Bodenbestandtheilen erhöht werden kann.

3) Herr Lawes hat bewiesen, was die Theorie lehrt: daß der Ertrag eines solchen Feldes durch Düngung mit Ammoniaksalzen gesteigert werden könne.

4) Herr Lawes hat widerlegt, was er beweisen wollte: daß der Mehrertrag in diesem Falle im Verhältniß zu dem im Boden enthaltenen Ammoniak stehe, daß also die einfache, doppelte und mehrfache Menge Ammoniak nicht den einfachen, doppelten, mehrfachen Mehrertrag gebe, sondern daß der Mehrertrag eine constante Größe ist.

5) Herr Lawes hat bewiesen, was er widerlegen wollte: daß der ganze Ertrag im Verhältniß stehe zu der einzigen constanten Größe, die in seinen Versuchen wirkte, nämlich zu der Summe der vorhandenen wirksam gemachten mineralischen Nahrungsmittel; er hat bewiesen, was die Theorie lehrt, daß das Ammoniak die Wirkung der Bodenbestandtheile in der Zeit erhöhe, d. h. daß eine größere Menge Bodenbestandtheile in Wirksamkeit treten.

Ich hatte in meinen „Grundsätzen" auf das Eindringlichste die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, daß seine (des Herrn Lawes) Versuche den Beweis in sich einschlössen, daß der organische Dünger (der Stallmist) in seiner ganzen Wirkung ersetzt werden könne durch Mineralsubstanzen, denn schwefelsaures Ammoniak und Salmiak seien Mineralsubstanzen.

Wenn meine Bemerkungen in den Chemischen Briefen gegen die Schlüsse des Herrn Lawes meiner Theorie schon schlecht genug bekamen, so stieß meine neue Schrift dem mit Zorn vollgefüllten Fasse des Herrn Lawes den Boden aus; ich gehe auf seine mit Kunst und Geschick gemachte Entgegnung nicht

näher ein, da sich die Essenz derselben in wenigen Worten geben läßt. Er führt nämlich darin den Beweis, daß ich, welcher dreißig Jahre lang das Ammoniak in meinen Vorlesungen als eine unorganische oder Mineralsubstanz abgehandelt habe, seine irrige Ansicht getheilt und es als eine organische Substanz angesehen habe, und daß ich auf eine hinterlistige Weise mir das Verdienst seiner Versuche anmaßen wolle, durch die er bewiesen habe, daß das Ammoniak der Angelpunkt der Agricultur und der specifische Dünger für die englischen Weizenfelder sei.

„So werden denn (Journ. Vol. XVI. p. 447) Ammoniaksalze, schwefelsaures Ammoniak und Salmiak jetzt zu den Mineraldüngern gerechnet! **Dieß heißt der ganzen Frage den Boden nehmen.** Aber ein so durchsichtiger Kunstgriff würde der Erwähnung kaum würdig sein, wäre er lediglich an den wissenschaftlichen Leser gerichtet!" Sodann später (S. 448) sagt er: „Die Arglist (ruse) ist nicht ganz ohne Erfolg gewesen."

Ich bin damit an dem Wendepunkt des Streits angelangt und halte es nicht für nöthig, ein Wort weiter hinzuzufügen. Das Ammoniak ist, wie die Kohlensäure und das Wasser, eine unorganische Verbindung und gehört, wie seine Salze, zu den Mineraldüngern. Die Chemie allein bestimmt, zu welcher Classe eine chemische Verbindung gerechnet werden muß; eine andere Definition als die der Wissenschaft giebt es nicht.

Wenn die Landwirthe verständig genug sind, die rechte Lehre aus diesem Streit zu ziehen, so ist er ein Vortheil für die Landwirthschaft gewesen. Der ganze Streit erhält eine komische Seite, wenn man beachtet, daß er gegen mich geführt wurde von einem Manne, der in seinem Leben nie ein chemisches Lehr-

buch in die Hand genommen hatte und dem die praktische Landwirthschaft, so wie sie ist, ein völlig unbekanntes Gebiet war. Herr Lawes, ein Düngerfabrikant, besaß, wie jeder Andere, die volle Berechtigung, die Wirksamkeit meiner Dünger auf seinen Feldern zu prüfen, dieß konnte ihm oder Anderen nützlich sein, allein mit meiner offenen und rückhaltlosen Erklärung der Nichtanwendbarkeit meiner Dünger für den praktischen Feldbau war für ihn der Streit gegenstandlos geworden. Was er erreichen wollte, war erreicht, er hätte sich damit begnügen sollen. Er ging aber viel weiter über seine Berechtigung hinaus. Unwissend, ohne alle Erfahrung in dem Gebiete der Chemie und der Landwirthschaft, glaubte er, daß er mit den Thatsachen, die gegen die Anwendbarkeit meiner Dünger sprachen, die Richtigkeit der Grundgesetze des Feldbaues, welche durch die zweifellosesten Erfahrungen und Thatsachen festgestellt waren, widerlegt habe, und der natürliche Verlauf war, daß er einen wissenschaftlichen Grundsatz nach dem andern an der Wurzel absägte und an die Stelle derselben seine eigenen setzte, die er für praktische Erfahrungen ausgab; er wußte aber nicht, was eine Erfahrung ist.

So wie ihrer Natur nach richtige Vorstellungen in ihrer Entwickelung (dieß will sagen, wenn man gelernt hat, sie in der rechten Weise anzuwenden) zum Fortschritt und zur Verbesserung des praktischen Betriebs führen müssen, so kann das Ziel, zu welchem falsche und irrige Vorstellungen führen, naturgemäß nur ein Irrthum oder etwas Absurdes sein.

Zu welchen Zielen haben nun die Vorstellungen und die von Herrn Lawes grundsatzlos angestellten Versuche geführt?

Das Eine war, daß wissenschaftliche Grundsätze auf den Feldbau keine Anwendung hätten und daß das Heil der Landwirthschaft von zufälligen Einfällen der Düngerfabrikanten ab-

hänge und die Vortheilhaftigkeit des Betriebs an ihre Düngerrecepte geknüpft wäre!

Das Andere war ein Grundgesetz für den Kornbau, welches sagte, daß die Steigerung der Kornernten von der Düngung mit einem Düngmittel abhängig wäre, welches kein Landwirth kaufen konnte, sobald es viele kaufen wollten.

Das Dritte, daß man, um ein Pfund Stickstoff auf einem Felde in Korn und Fleisch zu verwandeln, fünf Pfund Stickstoff in den Boden vergraben müsse; daß der Ueberschuß an Stickstoff, den man mehr geben müsse, nicht das Feld, sondern die Luft bereichere, und daß diese Bereicherung für die wildwachsenden Pflanzen, aber nicht von Nutzen für die Culturpflanzen sei.

Wenn der Landwirth nicht einsieht, daß diese Lehre dem gesunden Menschenverstande und seinen eigenen Erfahrungen widerspricht, so ist ihm freilich nicht zu helfen; es ist ihm nicht zu helfen, wenn er auf die Meinungen Anderer mehr Gewicht legt als auf das, was ihm seine eigenen Wahrnehmungen sagen, wenn er seine Sinne nur gebrauchen will; wenn er glaubt, daß man auf empirischem Wege durch Anhäufung von veränderlichen Thatsachen, die nicht miteinander in Verbindung gebracht sind und die sich nicht auf allen Boden und jeden Betrieb beziehen, zu nützlichen Erfolgen, zu unveränderlichen Wahrheiten gelangen könne.

Der Guano gehört zu den stickstoff- und ammoniakreichsten Düngmitteln, er ist seit zwanzig Jahren auf vielen Tausenden von Feldern in Anwendung, und ich glaube behaupten zu können, daß sehr viele Landwirthe, welche im Anfang dieses Düngmittel als eine Panacée für ihre Kornfelder ansahen, von ihrer guten Meinung zurückgekommen sind und es jetzt, mit demselben Unrechte, eben so geringschätzen als sie es sonst hochschätzten, weil sie nicht bedachten, daß ein jeder Specialdünger das Feld erschöpfen

müsse und Mängel darin erzeuge, deren Grund sie nicht auf die wirkliche Ursache zurückzuführen vermögen.

Was das Superphosphat für Rüben betrifft, so ist dieß sicherlich ein sehr nützliches und in vielen Fällen nothwendiges Düngmittel für Rüben, aber um seinen wahren Werth zu erkennen, muß man die deutschen und französischen Rübenzuckerfabrikanten fragen, welche unendlich mehr und sorgfältigere Erfahrungen in dem Rübenbau als alle brittischen Turnipsbauer zusammengenommen besitzen, Erfahrungen, die um so sicherer und zuverlässiger sind, weil sie auf jährlichen Analysen beruhen, welche in jeder Fabrik mit Hunderttausenden von Centnern angestellt werden, denn die Darstellung des Zuckers beruht auf einer Scheidung der Rübenbestandtheile, von denen der eine, nämlich der Zucker, jedesmal gewogen wird. Diese Rübenzuckerfabrikanten wenden in der Cultur ihrer Rüben das Superphosphat nur sehr sparsam an, und wenn man auf die hohen Erträge der englischen Felder hinweist, welche durch das Superphosphat hervorgebracht werden, so antwortet ein jeder, daß das Superphosphat ihm den größten Schaden zugefügt habe, denn die englischen Ernten seien Scheinernten, deren Höhe nur Kinder täuschen könnten. Man ernte in den enormen Wurzelstöcken hauptsächlich nur Wasser und Zellen- oder Holzsubstanz, wenig Zucker, und die in den Rüben vorhandenen blut- und fleischbildenden Stoffe ständen mit dem Zucker im Verhältniß, d. h. sie nehmen mit dem Zucker zu, wie sich dieß bei der Defecation des Saftes sehr entschieden wahrnehmen ließe.

Die Turnipsrübe verhält sich in dieser Beziehung nicht anders wie die Zuckerrübe, mit dem Unterschiede, daß in ersterer an der Stelle des Zuckers sich andere sogenannte Kohlenhydrate befinden und daß man sich weit leichter über die Beschaffenheit und Nahrhaftigkeit der Turnipsrübe als der Zuckerrübe täuscht,

weil die Menge des Zuckers sehr viel zuverlässiger und leichter als die der geschmacklosen Kohlenhydrate bestimmbar ist.

Das Auffallendste in dem Streite, den nicht ich, sondern Herr Lawes begann, war unstreitig, daß das einflußreichste Organ für die Landwirthschaft in England die Ansichten und Behauptungen des Herrn Lawes zu den seinigen machte und, was ohne Beispiel in dem Journal der königl. Agricultur-Gesellschaft ist, ohne allen Grund und Zweck, als Richter auftrat und entschied, wer Recht oder Unrecht habe, und mir die Möglichkeit abschnitt, durch eine Erläuterung meiner Ansichten, die ich doch nur allein am besten interpretiren konnte, die Streitfragen auf einen gedeihlicheren Boden zu verpflanzen. Es war dies nicht nur eine unberufene Anmaßung, sondern geradezu eine Versündigung an einer guten Sache. Was konnte mir, wenn ich nicht weit höhere Zwecke im Auge gehabt hätte, im Grunde daran liegen, wie die englischen Landwirthe ihr Feld bauen und was sie von meinen Ansichten hielten! Meiner Stellung und meinem Berufe nach konnte mir nichts gleichgültiger sein; denn wenn die Landwirthe meine Lehre für wahr hielten, so brachte dies mir persönlich keinen Nutzen, und im entgegengesetzten Falle verlor ich nichts dabei.

Die Sprache und der Ton, den sich Herr Lawes gegen mich erlaubte, sowie der ganze Standpunkt, den er in seiner letzten Abhandlung gegen mich einnimmt, ist so ganz unschicklich und unanständig, daß der gegenwärtige Redacteur des Journals, Herr Thompson, selbst empfand, daß es nöthig sei, sich darüber zu rechtfertigen, warum er eine solche Sprache gegen mich zugelassen habe; und was sind seine Rechtfertigungsgründe? „Weil ich in meinen Grundsätzen gesagt, daß es allen Muth erfordere, den der Mangel an einer genauen Bekanntschaft mit dem Gegenstand einflöße, um zu

behaupten, daß sicherlich Ammoniak ganz besonders geeignet für Korn, und Phosphor für Turnips sei;" ferner „daß Herr Lawes das gerade Gegentheil von dem bewiesen habe, was er habe beweisen wollen;" ferner in Beziehung auf Lawes' Experimente, „daß sie die unbezweifelbarsten Beweise zu Gunsten der Theorie seien, welche sie widerlegen sollten." — „Wie konnte es nach solchen Angriffen (er hätte Vertheidigung setzen müssen, denn ich habe Herrn Lawes nicht angegriffen) von einem solchen Manne bezweifelt werden, daß Herr Lawes gebieterisch aufgefordert war, in diesem Journal seine Ansichten zu vertheidigen?" So entschuldigt sich Herr Thompson (T. XVI. Part. II. p. 501). Weiter oben sagt er: „Thatsache ist es, daß das wissenschaftliche Glaubensbekenntniß des brittischen Farmers unserer Zeit anfängt und endigt mit den beiden Axiomen, daß Stickstoff der Hauptfactor in einem Dünger für Korn, und Phosphor einer für Turnips ist."

Welch ein kindliches Glaubensbekenntniß ist dies, in welchem der Kern der Lösung zweier der wichtigsten die Wohlfahrt ganzer Bevölkerungen berührenden Fragen in ein Recept von zwei Zeilen gelegt ist, und was mag sich wohl Herr Thompson unter einem Axiom vorstellen, wenn er glaubt, daß ein paar an sich werthlose Thatsachen, die auf einem ganz kleinen Stückchen Feld in Rothamsted beobachtet worden sind, Axiome seien? Das Trostlose hierbei ist, daß diese Aeußerungen nicht von einem unwissenden Farmer kommen, der nicht schreiben und lesen kann, sondern von einem der intelligentesten Männer Großbritanniens, der sogar das Verdienst beanspruchen kann, der Erste gewesen zu sein, welcher das Absorptionsvermögen der Ackererde für Ammoniak beobachtet hat.

Ein Zwischenfall von einem Abenteuer, welches meine

Theorie bestand, ist charakteristisch genug, um hier erwähnt zu werden.

In einer Sitzung der chemischen Section der Naturforscher-Versammlung zu Glasgow wurde mir folgende Ueberraschung zu Theil. Dr. Gilbert, der chemische Beistand des Herrn Lawes, trug eine Abhandlung vor, worin er durch eine Reihe von Zahlenresultaten, deren Werth oder Richtigkeit sich in einem Vortrage, wie man wohl denken kann, gänzlich aller Beurtheilung entzieht, den Beweis führte, „daß meine Lehre von der Statik des Feldbaues unrichtig und durch seine und Herrn Lawes' Versuche widerlegt sei;" ferner „daß ich das Ammoniak und dessen Wirkungen im Felde gar nicht gekannt habe, wie sich dies klar herausstelle aus dem Capitel meines Buches über die Brache, wo nicht ein Wort von Ammoniak gesagt sei und wo ich denn doch davon hätte sprechen müssen, wenn ich gewußt hätte, was die Atmosphäre und der Regen in der Brache dem Felde zuführen."

Diesen Angriff des Herrn Dr. Gilbert erwähnt Herr Lawes in dem Journ. der landw. Gesellschaft in England (T. XVI. p. 477) in folgender Weise: „Während der jüngsten Naturforscher-Versammlung in Glasgow unternahm er (Liebig), diese Frage zu behandeln." Ferner setzt er Seite 488 hinzu: „— in dem Capitel seines Buches, welches ganz den nützlichen Wirkungen der Brache und der mechanischen Operationen gewidmet ist, sagt er nicht ein einziges Wort (not a simple word) in Beziehung auf die Anhäufung von atmosphärischer Nahrung (Stickstoff) im Boden."

Ich hatte aber ein ganzes Capitel in meinem Buche dem Ammoniak gewidmet, und wenn von Ammoniak in dem über Brache nicht die Rede war, so kam dies daher, weil ich die freilich sehr seltsame Ansicht hegte, daß ein Brachfeld ein Feld wie

ein anderes sei und daß sich ein jedes Feld gegen Luft und Regen verhalte wie ein Brachfeld und ein Brachfeld genau wie ein anderes, auf welchem Rüben, Korn oder Kartoffeln wachsen. Ich hatte auseinandergesetzt, daß die Luft und der Regen jedem Felde ohne Unterschied, ganz gleichgültig, ob Pflanzen darauf wachsen oder nicht, Kohlensäure und Stickstoffnahrung jährlich zuführe, und es konnte mir natürlich nicht entfernt in den Sinn kommen, daß ein vernünftiger Mensch glauben könne, ein Brachfeld empfinge mehr wie ein anderes, weil es ein Brachfeld sei.

Ich hatte sogar, wie früher erwähnt, durch Dr. Kroker vierzehn Jahre vorher in meinem Laboratorium in Gießen den Stickstoffgehalt von zweiundzwanzig verschiedenen Bodensorten bestimmen lassen und wußte durch diese Analysen, die Herrn Lawes unbekannt geblieben waren, obwohl sie in der Ausgabe meines Buches vom Jahre 1846 im Anhange (S. 368 der deutschen, S. 275 der engl. Ausgabe) abgedruckt sind, daß im Allgemeinen fruchtbare Ackererden auf zehn Zoll Tiefe fünfhundert bis tausendmal mehr Stickstoff enthalten, als eine volle Weizenernte nöthig hat und als der Boden bei der reichlichsten Düngung erhält.

Wir wissen jetzt mit ziemlicher Bestimmtheit, daß während der Brachzeit, in Folge der Bildung von salpetersauren Salzen, welche der Regen in die Tiefe führt, der Stickstoffgehalt der meisten Felder eher ab- als zunimmt.

Alle diese Dinge, auf was sie auch sonst mögen berechnet gewesen sein, verwundeten mich nicht, denn wenn man die volle, durch Vernunft und Erfahrungen getragene Ueberzeugung von der Wahrheit einer Sache in sich hat, so ist der Widerspruch, wie heftig er auch sei, ein Pfeil, der keine Spitze hat, nur wenn man seiner Sache nicht sicher ist, wenn man fühlt, daß der Widerspruch einschneidet, weil er wahr und man im Irrthum ist

dann verursacht er auch in der mildesten Form eine empfindliche Wunde, denn man wird dadurch nothwendig zur Mauserung (siehe S. 26) gezwungen, und wenn die alten Federn allzutief in der Haut stecken, so thut das Ausrupfen weh; wenn Einem noch überdies keine neuen Federn nachwachsen, so behält er lieber die alten, aber sie verhalten sich alsdann wie ein kranker Zahn, der bei der kleinsten Veranlassung immer wieder die alten Schmerzen macht.

Was mir einen wahren dauernden und nie sich mildernden Kummer machte, dies war der Umstand, daß ich nicht einzusehen vermochte, worin es lag, daß meine Dünger so langsam wirkten; überall, in Tausenden von Fällen sah ich, daß jeder ihrer Bestandtheile wirkte, jeder allein, und wenn sie beisammen waren, wie in meinem Dünger, so wirkten sie nicht.

Endlich vor drei Jahren, nachdem ich alle Thatsachen einer neuen und aufmerksamen Prüfung Schritt vor Schritt unterworfen hatte, entdeckte ich den Grund! Ich hatte mich an der Weisheit des Schöpfers versündigt und dafür meine gerechte Strafe empfangen, ich wollte sein Werk verbessern, und in meiner Blindheit glaubte ich, daß in der wundervollen Kette von Gesetzen, welche das Leben an der Oberfläche der Erde fesseln und immer frisch erhalten, ein Glied vergessen sei, was ich, der schwache ohnmächtige Wurm, ersetzen müsse. Es war aber dafür gesorgt, freilich in so wunderbarer Weise, daß der Gedanke an die Möglichkeit des Bestehens eines solchen Gesetzes der menschlichen Intelligenz bis damals nicht zugänglich war, so viele Thatsachen auch dafür sprachen, allein die Thatsachen, welche die Wahrheit reden, werden stumm oder man hört nicht, was sie sagen, wenn sie der Irrthum überschreit. So war es denn bei mir. Die Alkalien, bildete ich mir ein, müßte man unlöslich machen, weil sie der Regen sonst entführe! Ich wußte

damals noch nicht, daß sie die Erde festhalte, sowie ihre Lösung damit in Berührung komme, denn das Gesetz, zu welchem mich meine Untersuchungen über die Ackerkrume führte, heißt: „an der äußersten Kruste der Erde soll sich unter dem Einfluß der Sonne das organische Leben entwickeln, und so verlieh denn der große Baumeister den Trümmern dieser Kruste das Vermögen, alle diejenigen Elemente, welche zur Ernährung der Pflanzen und damit auch der Thiere dienen, anzuziehen und festzuhalten, wie der Magnet Eisenfeile anzieht und festhält, so daß kein Theilchen davon verloren geht; in dieses Gesetz schloß der Schöpfer ein zweites ein, wodurch die Pflanzen tragende Erde ein ungeheurer Reinigungsapparat für das Wasser wird, aus dem sie durch das nämliche Vermögen alle der Gesundheit der Menschen und Thiere schädlichen Stoffe, alle Producte der Fäulniß und Verwesung untergegangener Pflanzen- und Thiergenerationen entfernt."

Ich hatte die Alkalien in meinem Dünger ihrer Löslichkeit beraubt, und da die löslichen Phosphate durch einen Schmelzproceß eingebettet waren in die hierzu dienende Substanz, so hatte ich auch ihre Verbreitung im Boden gehindert und eben alles gethan, um ihre Wirkung auf das Feld zu schwächen.

So sah ich denn jetzt erst, nach so vielen Jahren, ein, warum in den Versuchen von Lawes und so vielen anderen jedes einzelne der Elemente meines Düngers, auf das Feld gebracht, die ihm zukommende Wirkung hatte und daß meine Kunst sie unwirksam gemacht hatte*).

Was mich entschuldigen dürfte ist der Umstand, daß der Mensch das Kind seiner Zeit ist und daß er sich den allgemein

*) Siehe meine Untersuchungen über einige Eigenschaften der Ackerkrume. Annal. d. Chemie u. Pharmacie Bd. 105, S. 109.

als wahr geltenden herrschenden Ansichten nur dann zu entziehen vermag, wenn ein gewaltsamer Druck ihn nöthigt, alle seine Kräfte aufzubieten, um sich frei und ledig von den Banden des Irrthums zu machen. Die Ansicht, daß die Pflanzen ihre Nahrung aus einer Lösung entnehmen, die sich im Boden durch das Regenwasser bildet, war Aller Ansicht, sie war mir ins Fleisch gewachsen. Diese Ansicht war falsch und die Quelle meines thörichten Verfahrens gewesen.

Ich war, nachdem ich den Grund wußte, warum meine Dünger nicht wirkten, wie ein Mensch, der ein neues Leben empfangen hatte, denn mit diesem waren auch alle Vorgänge des Feldbaues erklärt, und jetzt, nachdem das Gesetz erkannt ist und deutlich vor Aller Augen liegt, bleibt nur die Verwunderung übrig, daß man es nicht längst erkannt hat; aber der menschliche Geist ist ein curioses Ding, was in den einmal gegebenen Kreis der Gedanken nicht paßt, existirt für ihn nicht. Die von Thompson und Way beobachteten Thatsachen schwammen bereits zehn Jahre lang heimathlos in der Wissenschaft herum, Jedermann wußte, daß sie da seien, sowie man weiß, daß Sonnenstäubchen in der Luft sind, die man erst dann sieht, wenn sie das Licht der Sonne bestrahlt; und so empfangen denn die wissenschaftlichen Thatsachen erst dann ihre eigentliche Existenz, wenn sie, von dem Lichte des Geistes beleuchtet, sein Eigenthum geworden sind.

Ich hatte in meinem Buche die Thatsache, daß die Luft und der Regen den Pflanzen und dem Boden mehr Stickstoffnahrung jährlich zuführe, als die Pflanzen zu ihrer vollsten Entwickelung bedürfen, als die Grundlage des praktischen Betriebs hingestellt, nach der sich die Fruchtfolge und alle Handlungen des Landwirths richten müßten, wenn er mit dem erreichbar größten Vortheil sein Feld bauen wolle.

Die Thatsache war an sich wissenschaftlich nicht bestreitbar und durch alle späteren Untersuchungen bestätigt, sie wurde aber völlig räthselhaft und unerklärlich von dem Augenblicke an, als man mit Bestimmtheit wußte, daß die Ackererde die Producte der Fäulniß, zu denen das Ammoniak gehört, festhält und durch Verdunstung nicht abgibt. Eine andere ausgiebige Quelle von Ammoniak als die Fäulniß kannte man nicht; keine Erfahrung oder Thatsache sprach dafür, daß der Stickstoff der Luft die Form anzunehmen vermöge, in welcher er zu einem Nahrungsstoff für die Pflanzen werden könne. Die Zunahme des Bodens an Ammoniak war sicher, die oberen Schichten enthielten immer weit mehr als die tieferen, anstatt daß sie, wären sie durch den Pflanzenbau ärmer daran geworden, weniger enthalten sollten, der Ursprung desselben war aber völlig dunkel.

Ich betrachte es als ein Glück, als ein Geschenk eines gütigen Geschicks, die neuesten Entdeckungen Schönbein's erlebt zu haben, durch welche dieser Ursprung erklärt und dem Geiste ein neues, bis jetzt unbegreifliches Wunder aufgeschlossen worden ist; es ist sicher unter allen das größte. In der That konnte kein Chemiker von den Thatsachen aus, wie sie die Wissenschaft darbietet, auf den Gedanken kommen, daß die Ueberführung des Stickstoffs der Luft in salpetersaures oder salpetrigsaures Ammoniak überhaupt möglich sei, und die einfachsten Versuche zeigen jetzt, daß eine jede Flamme, die in der Luft brennt, eine gewisse Menge von dem Stickstoff der Luft in salpetrigsaures Ammoniak überführt, daß ein jeder Verwesungsproceß eine Quelle sowohl von Salpetersäure als auch von Ammoniak ist, ja daß die einfache Verdampfung von Wasser ein Mittel ist, um die Bildung beider Pflanzennahrungsstoffe zu bewerkstelligen. Wie groß stellt sich in der That dieses Wunder dar, wenn man bedenkt, daß durch die Verbrennung eines

Pfundes Steinkohle oder Holz die Luft nicht nur die Elemente wiederempfängt, um dieses Pfund Holz, oder unter Umständen die Steinkohle, wieder zu erzeugen, sondern daß der Verbrennungsproceß an sich eine gewisse Menge Stickstoff der Luft in einen für die Erzeugung von Brot und Fleisch unentbehrlichen Nährstoff verwandelt!

Wahrlich, die Größe und unendliche Weisheit des Weltenschöpfers erkennt nur der, welcher in dem unendlichen Buche, welches die Natur ist, Seine Gedanken zu verstehen sich bemüht, und Alles, was sonst die Menschen von ihm wissen und sagen, erscheint wie ein leeres eitles Gerede dagegen.

Viele Leser dieses Buches, welche die Schlüsse, zu welchen Herr Lawes in seinen Versuchen gekommen ist, einer näheren Betrachtung würdigen, dürften leicht geneigt sein, mir den Vorwurf einer Uebertreibung zu machen, weil sie so augenfällig den allergewöhnlichsten Erfahrungen und dem gesunden Menschenverstande widersprechen; und die weitere Ueberlegung, wie es doch nicht anzunehmen sei, daß diese Versuche und Schlüsse so ganz ohne Grundlage sein könnten, da sie in einem der ersten landwirthschaftlichen Journale Europa's erschienen und von den anerkanntesten landwirthschaftlichen Autoritäten Englands gleichsam sanctionirt worden seien, dürften diesen Vorwurf noch verstärken.

Ich habe selbst nicht verstanden, daß man den Versuchen und Schlüssen von Lawes irgend eine Beachtung schenken konnte, da ihr Endresultat der Ausschluß alles Nachdenkens und aller wissenschaftlichen Grundsätze war; er hatte zu beweisen gesucht, und die königliche Agricultur-Gesellschaft hatte seinen Ansichten zugestimmt, daß die erste und einzige Theorie, welche die Landwirthschaft von der Wissenschaft empfangen hatte, falsch sei und keine Anwendung in der Praxis habe, ohne eine

bessere oder etwas besseres an ihre Stelle zu setzen; anstatt bauen zu helfen, zerstörte er den vorhandenen Bau; sein ganzes Streben hatte kein vernünftiges Ziel; ich kann dies jetzt noch nicht verstehen und glaube zur Aufklärung des Lesers nichts Besseres thun zu können, als ihm in den Ansichten eines Freundes über den Zustand der Wissenschaften in England das Material in die Hände zu legen, was ihn vielleicht in den Stand setzt, sich selbst ein Urtheil zu bilden. Mein Freund, ein Arzt, mit dem ich diese Verhältnisse und Zustände sehr oft besprach, sagt darüber Folgendes:

Der Zustand der Naturwissenschaft in England.

„Wir sind ein eminent praktisches Volk, von einer Thatkraft, Energie, einer Kühnheit und Ausdauer in der Aufnahme und Durchführung großer Unternehmungen, wie sie kein anderes Volk besitzt, und dies nicht bloß in industriellen oder Handels- oder Reiseunternehmungen, sondern in allen Richtungen; sehen Sie den Soldaten in unserem kleinen Heere in dem indischen Feldzuge, umgeben von einer seiner Natur nach grausamen und unzuverlässigen Bevölkerung, die nur auf seine Niederlage wartet, um ihn in Stücke zu zerreißen, im Lager von einer furchtbaren Krankheit bedroht, entkräftet durch die ermüdendsten Märsche unter einer tropischen Sonne, und gegenüber einem zahlreichen Feinde, den er selbst in allen Künsten des Krieges unterrichtet, sehen Sie diesen Soldaten im Kampfe selbst, seine Tapferkeit und seine Hingebung, wie ihn keine Gefahr beugt und bei einem jeden Hinderniß seine Kraft zu wachsen scheint. Nie hat die Weltgeschichte heldenmüthigere Thaten gesehen, und in der Heimath das erhebende Schauspiel, wie bei Ankunft einer indischen Post sich das ganze Land gleichsam in

eine Arena verwandelt, ringsum auf den Sitzen das Volk, mit begierigen Augen und vorgestrecktem Kopfe die Bewegungen, jede That eines einzelnen Soldaten wie des ganzen Heeres verfolgend; wie jeder Zuschauer seinen Liebling hat, dem er zuruft: Muth, tapferes Herz! wir sehen Alles, was du thust für dein Land, für uns!"

„Dies ist der Grundzug des englischen Charakters. Stellen Sie ihn unter die Menschen, und in welcher Lage es auch sei, Sie werden in ihm einen Mann, einen ganzen Mann finden."

„Wir achten den Reichthum, weil er ein Product der Kühnheit, des Fleißes, der unermüdlichen Thätigkeit und der Ausdauer ist, und so achten wir den Reichen und in ihm die Erfolge seiner Handlungen; die Triebfedern und die Mittel und Wege dazu entziehen sich ohnedies der Erkenntniß und dem Urtheil der großen Masse."

„Aber auf der anderen Seite scheint uns die Natur das Vermögen versagt zu haben, ihre Gaben und unsere Kräfte durch die Wissenschaft zu verstärken und ich glaube, daß es unter den 30 Millionen Bewohnern unserer Inseln keine dreißig geborene Engländer gibt, welche wissen, was die Wissenschaft ist und die Ziele, die sie verfolgt; Sie führen dieß vielleicht auf ein Naturgesetz zurück, welches nicht will, daß Alles, was Nationen überhaupt groß und mächtig macht, sich zusammen in einer einzigen vereinige, und es mag wohl so sein; denn wenn die Engländer in der That auch noch die Wissenschaft besäßen, wo wären dann die Grenzen ihrer Macht! Sprechen Sie mir nicht von unseren großen Philosophen Newton und Blake, von Adam Smith oder von Davy oder Faraday oder von J. Stuart Mill und Buckle, die wir oft genug auf der Zunge haben, aber die Forschungen dieser Männer schlugen im Volk selbst keine Wurzel, sie machen eigentlich nur augenschein-

lich, wie spärlich im Ganzen die Begabung für die Wissenschaften bei uns ist und wie glänzend und reich sie ist, wenn sie sich in einem Individuum offenbart, denn in ihm reflectiren sich alsdann die großen Fähigkeiten, nur in einer anderen Richtung, welche der Nation eigen sind."

„Während in Deutschland die Aufgabe der Wissenschaft heißt: Rerum cognoscere causas, die „Ursache" der Dinge zu erforschen, heißt sie bei uns: Rerum cognoscere superficiem, „die Oberfläche" der Dinge zu erforschen. Unsere Wissenschaft ist nur Dilettantismus. Früher waren die Botanik und die Geologie die Fächer, denen wir einige Beachtung schenkten, dazu ist denn neuerdings die Zoologie gekommen. Es sind dieß wesentlich die Wissenschaften, die von äußerlichen Dingen handeln. Ich weiß wohl, daß Sie mir wieder mit Robert Brown, mit Owen, mit Lyell und Phillipps einen Stein des Widerspruchs in den Weg werfen wollen, allein diese Männer, auch wenn man sie überall mit Hochachtung nennen hört, gehören nicht zu denen, deren Bücher man liest oder versteht. Verständlich ist nur der, welcher sein Wissen in den Umschlag des Dilettantismus einzuwickeln weiß; das Werk von Tyndal über Gletscher und Gletschereis, dessen wissenschaftlicher Werth in zwei Sätzen zusammengedrängt werden kann, bringt ihm mehr Ruhm ein, als seine tiefeingreifendsten magnetischen, elektrischen und sonstigen Untersuchungen. Hören Sie z. B. Ihren geistreichen Freund, den Duke of Argyll, wie er in seiner Eröffnungsrede der Edinburger Royal Society mit dialektischer Gewandtheit und Eleganz die Argumente von Darwin über den Ursprung der Arten widerlegt; es ist wie wenn er goldglänzende Bälle im Sonnenlichte tanzen ließe, um sie sodann mit der Gewandtheit eines Bosco in seinem Aermel verschwinden zu machen. Wissenschaftliche

Streitfragen, die der Duke of Argyll zu entscheiden vermag, der sich doch nur in seinen Mußestunden und zum angenehmen Zeitvertreib damit beschäftigen kann, können sicherlich nur für den Dilettantismus berechnet sein."

„Die Arbeiten unserer ächten Forscher W. Thomson in Glasgow, Strokes, Th. Graham u. A. haben eigentlich nur in Deutschland ihre Heimath, aber was sonst in Europa geschieht, ist für uns meistens viel weiter entlegen, als wenn es in China geschähe.

„Was die Chemie im Besondern betrifft, so gehört diese Wissenschaft zu denen, welche man am wenigsten bei uns kennt; wenn Sie die Aerzte und ein paar Fabrikanten ausnehmen, so werden Sie nur Wenige finden, die sie für eine Wissenschaft halten; wir besitzen in unserer Sprache nicht einmal ein Wort für einen Mann, den man in Frankreich oder Deutschland einen Chemiker nennt; Zeitschriften für Physik und Chemie, wie man sie auf dem Continente hat, bestehen bei uns nicht; das Philosophical Magazine ist eine Art von Rumpelkammer, in welcher Sie Mathematik, Physik, Chemie, Mineralogie wie Kraut und Rüben durcheinander gemischt finden; erst in der neueren Zeit scheint sich das Journal der Chemical Society zu einem chemischen Journale gestalten zu wollen."

„Wenn Sie in Betracht ziehen, daß mit sehr wenigen Ausnahmen unsere Lehrer der Chemie von ihren Lehrstühlen selbst kaum eine Einnahme haben, die sie vor dem Hunger schützt, daß sie genöthigt sind, sich zu Dienern der unwissenden Manufacturisten zu machen, daß sie die Zeit, die sie für wissenschaftliche Forschungen übrig haben, auf Arbeiten verwenden müssen, die ihnen Geld einbringen, so werden Sie sich nicht darüber wundern können, daß bei uns der Antheil an den

wissenschaftlichen Forschungen der Zeit außer allem Verhältniß gering ist."

„Unter einem praktischen Manne versteht man bei uns einen Mann, welcher Geld verdient, und unter einem wissenschaftlichen oder Theoretiker einen Mann, der leeres Stroh drischt. Unser berühmter Chirurg B. ist ganz unglücklich darüber, daß seine frühere wissenschaftliche Laufbahn als Professor ihm gleich einem unverlöschlichen Makel anklebt und ihm das Vertrauen bei Vielen raubt. Wir verwechseln „Thatsachen" mit „Gründen oder Ursachen", kurz, wir stehen darin den Chinesen ganz gleich, daß wir die ächte wissenschaftliche Bildung verachten und stolz auf unsere Praxis, d. h. auf unsere Unwissenheit sind."

„Eine jede Speculation, auf unsere Unwissenheit berechnet, ist ihres Erfolges vollkommen sicher, die Hauptsache ist die gehörige Energie dabei, und diese fehlt bei uns nicht. Nehmen Sie z. B. Morison, der mit seinen Pillen ein so colossales Vermögen gemacht hat, wie geschickt er es anfing, um John Bull zum Verschlucken seiner Pillen zu bewegen; er ließ zunächst in einem dicken Buche alle Thatsachen über die gute Wirkung der Purgirmittel zusammentragen mit Abbildungen von Eingeweiden, die sich durch seine Pillen förmlich geschält hätten, etwa wie Schlangen, die ihre alte Haut abwerfen, kurz, er überzeugte die Leute, daß es nur von ihnen abhänge, sich einen neuen Magen und neue Gedärme einzusetzen; dazu kam natürlich, daß eine große Anzahl von Leiden, die bei uns vorherrschen, durch Purgirmittel gehoben werden können, und was ein Kranker für drei Pence haben konnte, dafür ließ sich seine Unwissenheit geduldig mit drei Shilling besteuern."

„So ist, weil Sie unser Land nicht kennen, Ihr Urtheil

über Lawes sowie über die königl. Agricultur-Gesellschaft vielleicht nicht richtig, denn wenn Sie den niedrigen Zustand der Geistesbildung und des Unterrichtes unserer landwirthschaftlichen Bevölkerung bedenken, so erscheint es geradezu ungerecht, Personen zu verdammen, deren Ansichten doch nur Symptome dieses Zustandes sind. Ich halte es für ganz sicher, daß Lawes ursprünglich keine Düngerspeculation bezweckte, und es ist eben so gewiß, daß die Mitglieder der kgl. Agricultur-Gesellschaft keine Imbecils sind; es umfaßt diese Gesellschaft ganz im Gegentheil die Essenz der Intelligenz des Landes, Minister, Parlamentsglieder und die Gentry, womit man im Allgemeinen Leute bezeichnet, die nicht zu arbeiten brauchen, sondern von ihren Renten leben, alle rechnen sich zu den Landwirthen, theils weil sie Grund und Boden besitzen oder praktisch den Feldbau betreiben. Zwei Drittel davon leben von dem Einkommen ihrer Güter, verstehen aber den Feldbau nicht; das andere Drittel ist mit diesem vertraut, versteht aber die wissenschaftliche Lehre nicht. Sie können ziemlich sicher sein, daß jeder der 104 Governors und 4600 Mitglieder der Gesellschaft Ihr Buch gelesen hat, aber nichts kann gewisser sein, als daß Keiner davon sich die Mühe nahm, das, was Lawes aus Ihrem Buche in seiner Weise sich herauslas, mit dem zu vergleichen, was wirklich darin stand."

„Bei Ihnen studirt man wissenschaftliche Werke, bei uns liest man sie, und man ist ganz überzeugt, ohne alle Vorkenntnisse zu haben, das Gewicht und die Tragweite wissenschaftlicher Beweise beurtheilen zu können. Dazu kommt nun noch das Vorurtheil, daß Keiner bei einer wissenschaftlichen Lehre oder bei einer Theorie, wie man bei uns sagt, seinen persönlichen Nutzen betheiligt glaubt, weil man nur das, was man Praxis" nennt, für gewinnversprechend ansieht."

„Dann müssen Sie in Erwägung ziehen, daß eine landwirthschaftliche Gesellschaft bei uns nicht geradezu, wie dies anderwärts der Fall ist, als ein Verein angesehen werden darf, der sich den Fortschritt des Feldbaues zur Aufgabe stellt. Alle Gesellschaften, welchen Namen sie auch tragen mögen, gewinnen bei uns eine politische Unterlage, denn die Politik ist das, was wir am Besten verstehen. Ob der Verein für Erhaltung des Geschlechtes der Mopshunde gegründet ist oder für Landwirthschaft, dies ist für den Zweck desselben ziemlich gleichgültig, dadurch, d. h. durch den Namen, den sich der Verein giebt, scheiden sich nur die Classen der Gesellschaft von einander ab. Bei ihren großen Meetings sehen Sie darum immer nur die Leute der Politik an der Spitze, selbst bei der British Society for the advancement of Science ist dies der Fall, und ist es nicht ein interessantes Schauspiel, den Lord Palmerston in einer landwirthschaftlichen Versammlung sprechen zu hören, wie er gleich einem wohlwollenden Schulmeister vom künstlichen Dünger, von Stallmist und Drainirung spricht, so daß der praktische Mann voll Bewunderung sich sagen muß: er ist ein großer Mann und seine Politik ächt englisch."

„Nehmen Sie nur, um das Wesen der kgl. Ackerbau-Gesellschaft zu verstehen, ein paar Bände ihres Journals in die Hand, ich glaube nicht, daß Sie in den 22 Bänden desselben ein Dutzend Arbeiten finden werden, welche eine ausländische landwirthschaftliche Zeitschrift werth gefunden hat, zu übersetzen oder zu verbreiten, oder deren Kenntniß dem praktischen Manne, der den Fortschritt will, von wirklichem Nutzen ist. Der Hauptinhalt besteht in der Regel aus bestellten leeren Beschreibungen und unfruchtbaren Berichten über den Betrieb in dieser oder jener Grafschaft, oder in Frankreich oder Dänemark, die Niemand liest. Wenn Sie die paar ganz guten botanischen Aufsätze, die

eben so zweckgemäß in ein Penny Magazine passen, die Aufsätze von Hoskins, von Tanner, von Way, Völker und ein paar andere herausnehmen, so werden sehr wenige übrig bleiben, die irgend ein Mitglied der Gesellschaft jemals zum zweitenmal gelesen hat und die zum Nachdenken und Nachahmen auffordern."

„Die vielen Experimente von Lawes und Gilbert über die Mästung von Schweinen, Ochsen und Schafen müssen denen, die nur einen Begriff von Stoffwechsel, von Verdauung oder Ernährung, überhaupt von physiologischen Vorgängen haben, wahres Mitleiden erwecken; und alle die vielen wichtigen Arbeiten von Bischoff und Voit, von Henneberg, von Pincus und Anderen, durch welche die Gesetze der Ernährung, Fleisch-, Fett- und Milcherzeugung festgestellt wurden, sind in England ganz unbekannt und unbeachtete Errungenschaften geblieben."

„Was durch Beharrlichkeit, Geduld und Ausdauer erreichbar ist, erreichen wir in England gewiß, dies sehen Sie z. B. an den bewunderungswürdigen Erfolgen unserer Viehzüchter, die eine Viehrace umformen, wie wenn das Thier ein Stück weicher Thon wäre; was aber nur durch Nachdenken erreichbar ist, erreichen wir nicht, weil wir geschworene Feinde des Nachdenkens sind. Mit der Fülle von Mitteln, die unseren Landwirthen durch ihren Reichthum zu Gebote stehen, würde man in Deutschland sicherlich doppelt soviel Fleisch und Korn hervorbringen, als man in England erzielt, und es gelingt dies bei uns darum nicht, weil wir rohe Empiriker, unwissend, eingebildet und unzugänglich für die Vorstellung sind, daß es etwas Besseres in der Welt gäbe als das, was wir einmal für gut halten. Wenn die statistische Angabe wahr ist, daß England eine Million Centner Butter einführt, so ist die englische Landwirthschaft verurtheilt, denn die Butter ist unter den landwirthschaftlichen Producten

eins der wenigen, die sich ohne Erschöpfung des Bodens, ohne Düngerzufuhr von Außen auf unendliche Zeiten hinaus erzeugen lassen."

Dies sind die Ansichten meines Freundes, die man mit großer Vorsicht aufnehmen muß, weil er als Engländer durch die englische Presse gewohnt ist, Alles zu übertreiben, das Gute in dem Lob, das Schlechte in dem Tadel, ein Mittleres, was gerecht und billig nach allen Seiten hin ist, giebt es dort nicht, in Alles, was dort öffentlich besprochen wird, mischen sich persönliche Rücksichten, Parteiansichten und Leidenschaften ein, so daß sich Jemand, der nicht im Lande lange gelebt hat, schwer in dem Wirrwarr von Meinungen zurechtfinden dürfte.

Meine eigenen Erfahrungen, die ich persönlich in England gesammelt habe, berechtigen mich höchstens, einige Thatsachen zu bestätigen, welche den Zustand der Chemie und die Ansichten, die man in England von dieser Wissenschaft hat, betreffen. Ich wohnte der Naturforscherversammlung in York bei und war in einer Sitzung zugegen, worin der berühmte Sir Roderick Murchison einen Aufsatz von Forchhammer in Kopenhagen, über die Bildung von Schwefelkies auf dem Meeresboden, vorlas, in welchem unter Anderm auch die Zusammensetzung der Asche einiger Seegewächse erwähnt wurde. Als Sir Roderick an die Bestandtheile Chlor und Jod kam, die in dem Manuscripte nach deutscher Art geschrieben waren, wußte er nicht, wie er sie aussprechen sollte, und da er Chlor und Jod, anstatt Chlorine und Jodine las, und auf dem Gesichte von ein paar englischen Chemikern ein spöttisches Lächeln sah, so sagte er mit der liebenswürdigen Selbstgefälligkeit, die ihn so sehr auszeichnet: „Meine Herren, Sie müssen sich nicht über die Fehler wundern, die ich vielleicht gemacht, denn die Wahrheit zu gestehen, verstehe ich von der Chemie nichts." Ich bemerkte wohl, daß er

den vorgetragenen Gegenstand nicht verstand, aber ich wunderte mich doch über sein naives Geständniß.

Wenn ein Student in Deutschland oder Frankreich, der ein Examen in Geologie machen wollte, zu erkennen gäbe, daß er nichts von der Chemie wisse, so würde dieser sicherlich die dritte Note (nicht befähigt) erhalten. In England darf aber ein Gentleman, ohne sich herabzusetzen, immer gestehen, daß ihm die Chemie ganz fremd sei, denn in dem englischen Geiste ist der Begriff eines „Chymist" kaum trennbar von dem eines struppigen Burschen mit schmutzigen Händen und Schürze, der nach Krätzsalbe, Leberthran und Wurmsamen riecht.

Den großen Aufschwung der chemischen Fabrikation verdankt England einem kleinen Kern von ausgezeichneten Männern, deren Verdienste in der ganzen Welt anerkannt sind. Von der Fabrikation des Bleichkalks ist der Name Charles Tennant's untrennbar, und vor der Errichtung der Werke von James Muspratt in Liverpool hatte die Sodafabrikation kaum eine Bedeutung in England. (But in 1823 may be dated the commencement of the Soda-Asch manufacture in this country when Mr. James Muspratt erected his works at Liverpool. See Report of the british association for the advancement of Science for 1861 page 114.)

Vor dem Jahre 1817, in welchem Dr. Thomas Thomson als Professor der Chemie an die Universität Glasgow berufen wurde, bestand in Großbritannien kein Laboratorium, in welchem sich ein junger Mann praktisch in der Chemie unterrichten konnte, und es kann nicht bezweifelt werden, daß an der Begründung der chemischen Industrie in Schottland dieser ausgezeichnete Mann einen wesentlichen Antheil hat. Die Anzahl von Thomson's Schülern war aber immerhin sehr be-

schränkt, und auf meinen Reisen in England, die mich häufig mit Fabrikanten chemischer Producte in Berührung brachten, konnte ich wahrnehmen, wie gering im Ganzen die Verbreitung chemischer Kenntnisse unter den Fabrikanten war.

Ich fand die Einrichtungen der Fabriken in Beziehung auf Apparate und Arbeitersparung jedesmal bewunderungswürdig, aber die wissenschaftliche Grundlage des Betriebes bewies in der Regel eine kaum glaubliche Unwissenheit. So zeigte mir unter Anderm Herr Macintosh (bekannt durch seine Einführung wasserdichter Kleidungsstücke) seine Blutlaugensalz- und Berlinerblau-Fabrik bei Glasgow, und ich war beim Eintritt überrascht und betäubt von einem furchtbaren Lärm, der durch die Reibung von eisernen Rührern zum Umrühren der in den eisernen Töpfen schmelzenden Masse von thierischen Substanzen und Pottasche verursacht wurde; bei näherer Erkundigung sagte mir Herr Macintosh mit einem pfiffigen Gesichte: „Da haben Sie etwas, Professor, was keine Theorie erklärt, wenn meine Töpfe recht schreien, bekomme ich das meiste Blutlaugensalz!" Er rieb mit dem Aufwande von einigen Pferdekräften das zur Bildung des Salzes nothwendige Eisen von seinen Töpfen ab! Mit einer Hand voll Eisenfeilspäne konnte er seinen Zweck viel besser erreichen. Für sein Berlinerblau hatte er eine Treppe errichtet, auf welche der hellblaue Niederschlag von Eisenvitriol und Berlinerblau hinaufgepumpt wurde; beim Herabfließen kam er alsdann mit der Luft in Berührung und wurde zu dunklem Berlinerblau. Es erregte seine höchste Verwunderung, als ich ihm sagte und zeigte, daß er mit einigen Pfunden Bleichpulver (bleaching powder) sehr viel weiter und in wenigen Augenblicken kommen könne.

Im Gegensatz hierzu macht Walter Crum, der sich durch mehrere gediegene wissenschaftliche Arbeiten (ich erinnere

nur an die von ihm entdeckte merkwürdige im Wasser lösliche Thonerde) einen ausgezeichneten Rang unter den Chemikern erworben hat, eine ehrenvolle Ausnahme.

Dieser Zustand hat sich seit 20 Jahren sehr zum Bessern verändert, und ich bin nicht zweifelhaft darüber, daß dies wesentlich dem Einwandern der deutschen Schule zugeschrieben werden muß, theils durch die englischen Chemiker, die in Deutschland sich ausbildeten, theils durch die Gründung einer praktischen Lehranstalt nach deutschem Muster, an welcher mein Freund Sir James Clark einen so großen Antheil hat und an welcher Professor W. Hofmann so segensreich wirkt. Seit der Errichtung des College of Chemistry sind in London, Manchester, Oxford, Edinburgh und an vielen andern Orten Großbritanniens treffliche praktische Lehranstalten entstanden, und in Beziehung auf den Standpunkt der wissenschaftlichen und industriellen Chemie steht England keinem andern Lande mehr nach.

Auf die Landwirthschaft hat dies Alles wenig Einfluß ausgeübt; auf meiner letzten Reise in England fand ich ziemlich allgemein die Ansicht verbreitet, daß die praktische Landwirthschaft von der Wissenschaft keine Hülfe zu erwarten habe. Bis auf meinen Freund Dr. Daubeny hatten sich auch die meisten wissenschaftlichen Männer, Playfair, Way u. A., von dem Gebiete der Landwirthschaft zurückgezogen; sie war wieder der rohesten Empirie verfallen. Die Anwendung von künstlichen Düngern hatte sich vermehrt, aber man hatte, indem man auf die Wissenschaft verzichtete, die Grundlage für den weitern Fortschritt verloren, und viele Jahre werden vergehen müssen, ehe das seltsame Vorurtheil ausgerottet ist, daß wissenschaftliche Kenntnisse dem praktischen Manne unnützlich oder gar schädlich sind, und ehe der frische Samen eines bessern Verständnisses

den geeigneten Boden zu seiner Entwickelung in England wiederfindet.

Der Streit, den die unwissende Praxis in England gegen die Wissenschaft erhob, war für die deutschen Landwirthe insofern ein großer Gewinn, als dadurch ihr Nachdenken geweckt wurde, und indem sie lernten die Lehren der Wissenschaft richtig zu verstehen, vermochten sie dieselben einer bessern Prüfung zu unterwerfen; die Folge hiervon war, daß sie von ihrer blinden Bewunderung und Nachahmung der englischen Landwirthschaft zurückkamen und die Ueberzeugung gewannen, daß nur das halbe Wissen schadet; damit ist denn in Deutschland der Fortschritt für immer gesichert.

Der Feldbau und die Geschichte.

Die Methoden und Ziele der Naturforschung in unserer Zeit sind von den früheren durchaus verschieden, der heutige Begriff von „Beobachtung", von „Erklärung" und „Ursache" war im Jahrhundert Bacon's von Verulam (1560 bis 1658) noch nicht entwickelt. In seinem Werke Sylva Sylvarum oder Natural history, von dem dieser große Philosoph glaubte, daß er darin die Naturerscheinungen wiedergebe, wie sie Gott und nicht die Menschen gemacht, ist, nach unserer Anschauung, eine jede Erklärung, die er giebt, ohne Boden oder eine leere Erfindung; das Meiste, was Bacon erklärte, halten wir für unerklärbar, und was wir eine „Erklärung" nennen, war ihm völlig unbekannt; daß unwandelbar feste, unveränderliche Naturgesetze nicht nur die himmlischen, sondern auch die irdischen Naturerscheinungen regieren, wußte man damals nicht; man betrachtete

jede Erscheinung für sich und glaubte, daß ihre Beziehung zu anderen nur durch die Phantasie herstellbar sei; man legte eine erdachte Ursache in die Erscheinung hinein und erklärte sie und ihre Beziehung zu anderen von innen heraus; eine jede Thatsache, ja jede Eigenschaft eines Körpers hatte ihren Grund und war durch diesen der Erklärung fähig, die eigentlich nur eine Beschreibung oder Umschreibung des Vorgangs war.

Unsere heutige Naturforschung beruht auf der gewonnenen Ueberzeugung, daß nicht allein zwischen zwei oder drei, sondern zwischen allen Erscheinungen in dem Mineral-, Pflanzen- und Thierreich, welche z. B. das Leben an der Oberfläche der Erde bedingen, ein gesetzlicher Zusammenhang bestehe, so daß keine für sich allein sei, sondern immer verkettet mit einer oder mehreren anderen, diese wieder mit anderen, und so fort alle miteinander verbunden, ohne Anfang und Ende, und daß die Aufeinanderfolge der Erscheinungen, ihr Entstehen und Vergehen, wie eine Wellenbewegung in einem Kreislaufe sei. Wir betrachten die Natur als ein Ganzes, und alle Erscheinungen zusammenhängend wie die Knoten in einem Netze. „Beobachten" heißen wir sinnlich wahrzunehmen suchen, wenn ein Knoten in dem Netze sich bewegt oder ändert, welcher von den anderen Knoten sich mitbewegt oder ändert; einer oder der andere muß sich mitbewegen oder ändern. Eine Erscheinung untersuchen heißt die Fäden aufsuchen, womit ein Knoten in dem Netze mit zwei oder drei anderen verbunden ist; bei zwei Erscheinungen, die einander stetig begleiten, oder die stetig einander folgen, suchen wir das Band auf, was beide miteinander verkettet. Da eine jede Naturerscheinung zusammengesetzt ist, d. h. aus Theilen besteht, so ist die erste und wichtigste Aufgabe des Naturforschers die, daß er ihre Theile aufzufinden sucht, ihre Natur und Beschaffenheit (d. h. ihre Qualität) und das Verhältniß

in welchem sie zusammenwirken (ihr Maß oder Quantität). Wir erklären die Thatsachen nicht an sich, sondern nur ihre Beziehungen zu einander, und wir legen nur denjenigen einen bestimmten Werth bei, deren Zusammenhang wir kennen; dieser Zusammenhang heißt das Gesetz. Wir erklären die Erscheinungen nicht von innen heraus, sondern von außen hinein, wir suchen die Bedingungen auf und wie sie zusammenwirken, was der Erscheinung vorhergeht und was ihr folgt, und was den Folgen folgt und so fort.

Die Natur hielt man früher für einfach, was sie nicht ist; das Einfache in der Natur ist für uns, daß alle ihre Zwecke auf dem geradesten Wege und auf die einfachste Weise erreicht werden und daß die Mittel hierzu gleich dem vollkommensten Räderwerke ineinandergreifen. In dem Zusammenwirken der einfachen Gesetze erkennen wir das zusammengesetztere höhere Gesetz und wir wissen, daß wir uns dessen Erforschung unmöglich machen, wenn wir an die Stelle der wirkenden Dinge unsere eigenen Gedanken einschieben und den Zusammenhang durch unsere Phantasie herstellen.

Die Bewegung des Pendels oder der Zeiger einer Uhr kann jedes Kind wahrnehmen; der, welcher aufmerksam und lange die Uhr betrachtet, sieht, daß die des Pendels und der beiden Zeiger gleichförmig zusammengehen; mit jedem Pendelschlage legen beide Zeiger einen gewissen Weg im Kreise zurück, der große einen 12mal größeren als der kleine Zeiger. Der Beobachter sieht ferner, daß auch das Gewicht abwärts sich bewegt, d. h. fällt, und das Pendel aufhört zu schwingen, wenn er das Gewicht am Fallen oder auch die Zeiger am Gehen hindert; er wird sich demnach bewußt, daß ein Zusammenhang oder eine Beziehung zwischen der Bewegung des Uhrgewichts, des Pendels und der beiden Zeiger besteht. Darin,

in der Erkenntniß, daß zwischen zwei Erscheinungen ein Verhältniß der Abhängigkeit besteht, liegt das Wesen der Beobachtung.

Durch das Aufbrechen der Uhr und die Aufsuchung des Zusammenhangs der Bewegungen der Zeiger, des Pendels und des Uhrgewichtes mit dem innern Getriebe empfängt der Beobachter das vollste Verständniß des Ganges der Uhr.

Die Untersuchung einer Erscheinung in der Natur ist nicht so einfach, da man keine Maschine vor sich hat, die man aufbrechen und in welche man hineinsehen kann. Die sinnliche Beobachtung hört deshalb an dem Punkte auf, an dem man bei der Uhr ankommt, ehe man sie aufbricht; die meisten Untersuchungen in der Naturforschung gehen nicht über die vollkommene Bekanntschaft eines Vorganges hinaus, wie er ist und wie er sich unter veränderten äußeren Verhältnissen gestaltet. An diesem Punkte fängt die eigentliche Arbeit des Naturforschers an und da sie eine Gedankenarbeit ist, so heißt sie jetzt „Nachdenken". An die Stelle der sinnlichen tritt die geistige Beobachtung; sie verfährt nach denselben Regeln, nach denen man den äußern Vorgang erforscht. Das Material, mit welchem die Gedanken arbeiten, heißt „Kenntnisse" und man versteht darunter in der Naturwissenschaft die Bekanntschaft mit den Naturkräften und allen ihren Gesetzen und den unzähligen Erscheinungen, in denen sie den Sinnen wahrnehmbar sich äußern. Durch das Nachdenken sucht der Naturforscher die gemachten Beobachtungen rückwärts in Zusammenhang zu bringen mit Naturgesetzen, von denen er weiß, daß sie ähnliche Erscheinungen bedingen, er macht sich in seinem Geiste ein Bild von dem inneren Getriebe der Erscheinungen (eine Hypothese), und er versucht nun zu ermitteln, ob die gedachten Ursachen oder der vorausgesetzte Zusammenhang wirklich

besteht oder nicht. Es ist jetzt seine Aufgabe, durch absichtlich herbeigeführte Verhältnisse, das ist durch Versuche, seine Vorstellung von dem Vorgang einer strengen Prüfung zu unterwerfen und sich und Andere von ihrer Wahrheit zu überzeugen; die Versuche des Naturforschers sind zuerst Probirsteine seiner Ideen, sodann Beweisstücke für Andere; was sein Geist beobachtet hat, bringt er durch logisch geordnete Thatsachen, zu denen er durch seine Experimente gelangt ist, Anderen, welche die Gesetze kennen, die bei der Erklärung in Betracht kommen, zur Anschauung; sowie Jemand, welcher die richtige Vorstellung von einer Uhr hat, ihren Gang beherrscht und machen kann, daß sie langsamer oder schneller oder gar nicht geht, so wird jetzt der, welcher den Zusammenhang der wirkenden Dinge kennt, zum Herrn der Erscheinung oder des Vorgangs. Für einen Mann, der die Gesetze nicht kennt und der die Richtigkeit der Beweisführung nicht zu beurtheilen weiß, bestehen die Beweisstücke natürlich nicht und er hält die Erklärung häufig für etwas Erdachtes, was sie ursprünglich ist, aber aufgehört hat zu sein, sobald sie der geistige Ausdruck der ineinandergreifenden Naturgesetze geworden ist. Die als richtig anerkannte Erklärung des Naturforschers empfängt den Namen „Theorie;" sie ist unwidersprechlich und unwiderlegbar für den, welcher sie versteht, und nur die Unwissenheit hält sich jederzeit zum Widerspruch für berechtigt. Daß die Anstellung von Versuchen eine Kunst ist, welche wie eine jede Fertigkeit oder Geschicklichkeit erlernt werden muß, ist eine Sache, die sich von selbst versteht.

Wenn ich den Blick des Lesers vor der Besprechung von Erscheinungen und Zuständen, welche mit der Wohlfahrt der Staaten und dem Fortbestehen der Nationen und überhaupt der Existenz des Menschen im innigsten Zusammenhange stehen, auf unsere gegenwärtige Methode der Forschung und Be-

weisführung zu lenken suche, welche die Spiele der Phantasie, womit sich früher der menschliche Geist befriedigte und alle hypothetischen Elemente vollkommen ausschließt, so geschah dies, um sein Mißtrauen und seine Gleichgültigkeit zu beseitigen und ihn zu vermögen, die Ansichten, die er sich selbst über diese Verhältnisse gebildet hat, einer ebenso strengen Prüfung zu unterwerfen, vielleicht daß er alsdann den nämlichen Standpunkt wie der Naturforscher gewinnt.

Es ist eine so triviale Wahrheit, daß man kaum es wagen sollte, sie auszusprechen, daß, wenn der Mensch von Luft und Wasser leben könnte, die Begriffe von Herr und Diener, Fürst und Volk, Freund und Feind, Haß und Liebe, Tugend und Laster, Recht und Unrecht u. s. w. nicht bestehen würden, und daß das staatliche Gemeinwesen, das sociale und das Familienleben, der Verkehr der Menschen, Gewerbe, Industrie, Kunst und Wissenschaft, kurz alles das, was den Menschen zu dem macht, was er ist, dadurch bedingt sind, daß der Mensch einen Magen hat und einem Naturgesetz unterthan ist, welches ihn zwingt, zu seinem Fortbestehen täglich eine gewisse Quantität von Nahrung zu genießen, die sein Fleiß und seine Geschicklichkeit der Erde abgewinnen muß, da sie ihm die Natur nicht oder lange nicht in ausreichender Menge von selbst darbietet.

Es ist klar, daß alle Ursachen, welche auf dieses Naturgesetz in irgend einer Weise störend oder fördernd einwirken, einen entsprechenden Einfluß rückwärts auf alle Lebensverhältnisse der Menschen ausüben müssen; sehr viele dieser Beziehungen sind längst erkannt, und man kann sich nur darüber wundern, daß gerade die wichtigste unter allen so gut wie nicht beachtet und kaum gewürdigt ist.

Die meisten Menschen haben nur eine dunkle Vorstellung über die Quelle ihrer ersten Lebensbedingungen; sowie die

Sonne auf- und niedergeht und die Jahreszeiten mit dem Umlauf der Erde wiederkehren, so, meinen die Menschen, kehrten auch die Ernten wieder, und da dies schon so viele hundert, ja tausend Jahre ohne Unterbrechung gedauert habe, so müßte wohl in der Natur dafür gesorgt sein, daß der Mensch nicht untergehen und verkommen könne, aus Mangel an den Mitteln zu seinem Fortbestehen.

Der allgütige Schöpfer hat allerdings aufs Weiseste dafür gesorgt und es hat seine allmächtige Hand die Vorschriften, welche der Mensch befolgen müsse, in ein großes Buch, welches die Natur ist, geschrieben, und er hat ihm in der Vernunft einen Theil von ihm selbst und durch sie die Fähigkeit verliehen, sein Buch zu lesen und seine göttliche Weltordnung zu begreifen; er hat den Menschen damit zum Herrn seiner Geschicke gemacht und sein Gedeihen und Fortbestehen in seine Hand gelegt.

Kein Naturgesetz sorgt für den Menschen, denn es ist sein Knecht und der Knecht dient dem Herrn, sorgt aber nicht für ihn.

Wir kennen mit der größten Bestimmtheit die Bedingungen der Erhaltung und Vermehrung des Menschengeschlechts, welche in dem Boden liegen, und wissen, daß sie auch in der fruchtbarsten Erde nur höchst sparsam verbreitet sind und daß der Vorrath nur ausreicht für eine Spanne Zeit.

In der Reihe der organischen Wesen steht einem jeden Thiere ein anderes gegenüber, welches dessen Verbreitung in der vorgeschriebenen Schranke erhält, so daß alle ihr Maß von Nahrung finden und keins das andere verdrängt. Das Anrecht auf sein Leben und Fortbestehen ist jedem Thiergeschlechte durch ein Naturgesetz gewahrt. In ähnlicher Weise wirkt das Naturgesetz auf die Menschen ein, wenn sie sich, anstatt es zu beherrschen, den Thieren gleich, davon beherrschen lassen. In der Reihe das letzte Geschöpf steht der Mensch dem Menschen allein gegenüber

und ein jedes Mißverhältniß zwischen dem Vorrath von Nahrung und dem Bedarf der Bevölkerungen zwingt diese, um das Gleichgewicht wieder herzustellen, ihre Zahl gegenseitig zu vermindern, indem eine die andere vertilgt, und der Mensch, das Ebenbild Gottes, ist nur darin von der Ratte verschieden, daß er beim Nahrungsmangel nicht allerorts seinesgleichen auffrißt. Der, welcher an dem Tische der Gesellschaft keinen Platz mehr findet, giebt sich nicht so ohne Weiteres dem Verhungern hin; im Kleinen wird er zum Diebe und Mörder, oder er wandert in Massen aus oder wird zum Eroberer. Ein jedes Blatt in der Weltgeschichte zeigt die schauderhafte Wirkung dieses furchtbaren Gesetzes in den Strömen von Blut, womit der Mensch die Erde tränken mußte, welche er nicht fruchtbar zu erhalten verstand.

Für das große Ganze ist es zuletzt ziemlich gleichgültig, ob eine Nation in einem Lande, dessen Fruchtbarkeit stetig abnimmt, nach und nach verhungert und ausstirbt, oder ob sie, wenn sie die stärkere ist, eine andere schwächere Nation in einem fruchtbaren Lande gewaltsam aussterben macht und sich an ihre Stelle setzt. Alle großen Völkerwanderungen gehen von einem unfruchtbar gewordenen Lande aus nach fruchtbareren Ländern hin.

Noch ehe das römische Volk in der Geschichte hervortritt und lange vor der Gründung der Stadt Rom bot schon Italien das Bild des angebautesten Landes von Europa dar; von diesem Zustande zeugen in dem Lande der alten Latiner die Ueberreste der ungeheuren Bauwerke, die wir jetzt noch bewundern, und alle Nachrichten lassen auf einen überraschend blühenden Zustand des alten Latiums schließen. Man kann mit Bestimmtheit behaupten (so sagt Schlosser in seiner Weltgeschichte, 3. Band S. 140), daß dieses Land zu keiner andern Zeit bevölkerter war und einen schönern Anblick von allgemeinem Wohlstande darbot,

als in jenen früheren außerhalb des Bereiches der Geschichte liegenden Jahrhunderten. Selbst als später das mächtige Volk der Römer die Schätze der reichsten Länder in Latium zusammengehäuft hatte, war der Zustand dieses Landes nicht im Entferntesten mit dem der Urzeit vergleichbar. Latium zeigte zur Zeit der römischen Größe bloß den Reichthum einiger wenigen Familien, in der vorhergegangenen Zeit war aber ein großer Wohlstand über das ganze Land und alle seine Bewohner verbreitet. Da, wo jetzt die pontinischen Sümpfe eine weite nur zur Viehzucht dienende Strecke Landes bilden und die Luft verpesten, lagen damals nicht weniger als 23 volkreiche Ortschaften; der Fleiß der Latiner hatte also dieses Sumpfland ebenso in fruchtbares Culturland umzuschaffen gewußt, wie die Etrusker durch ihre Canäle und Dämme die Moräste der Lombardei zuerst bewohnbar gemacht haben. Die Menge der latinischen größeren und kleineren Ortschaften, welche in den Schriften der römischen Geschichtsschreiber angeführt sind, lassen auf eine ungemein starke auf einen kleinen Raum zusammengedrängte Bevölkerung und auf einen Boden schließen von größter Fruchtbarkeit, welcher gartenmäßig bebaut sein mußte, um die zur Erhaltung der Bevölkerung nöthige Nahrung zu liefern (Schlosser 141). In einem gleichen Zustande hoher Cultur befand sich das Gebiet der samnitischen Völker, der ganze Bergrücken der Apenninen von der Grenze der Etrusker bis zum äußersten Süden Italiens hin; das ganze Gebiet des Monte Matese, welches einen Theil des Jahres mit Schnee bedeckt und seit der Zeit der Samniten nie mehr angebaut worden ist, war damals durch den Fleiß eines glücklichen und abgehärteten Volkes theils in Ackerland, theils in Wiesen umgewandelt und auf unglaubliche Weise bevölkert; in dem ganzen samnitischen durchaus gebirgigen Lande waren nur wenige Strecken unbenutzt. Mit dem

Ackerbau und der Viehzucht hing die Religion des Landes enge zusammen und die Nationalfeste bezogen sich darauf. Besondere Priester (fratres arvales) bildeten die Bruderschaft des Feldbaues und beschäftigten sich damit nicht etwa bloß in Beziehung auf den Cultus, sondern in wissenschaftlicher Hinsicht. Die ganze Einrichtung der religiösen Ceremonien und alle Volksfeste dienten dazu, den Anbau des Landes unter obrigkeitlicher Aufsicht zu erhalten und die Gewohnheitsliebe des Ackermannes durch religiöse Pflichten zu spornen. Wegen ihres Einflusses auf das Klima des Landes standen bei den Samniten die Wälder unter öffentlicher Aufsicht.

Welch ein Zustand damals — und wie ist er jetzt! Anstatt der Rosengärten und üppigen Getreidefelder sind die Tempel Pästums jetzt umgeben von einer sparsam Gras und Disteln tragenden Wüste!

Der unwissende Mensch, gewöhnt, die Zunahme der Bevölkerungen an den Frieden und ihre Abnahme an den Krieg und verheerende Krankheiten zu knüpfen, erklärt sich den Zustand dieser Länder nach seinem eigenen Thun. Er weiß, wie geschickt dieser oder jener König im massenhaften Schlachten der Menschen war und wie gierig nach dem Ruhme, sehr viele Werkzeuge zum Schlachten zu haben, welche Lorbeern sich dieser oder jener Feldherr durch ein ähnliches Talent erwarb; er nennt dies seine Geschichte; aber die Geschichte der Erdscholle, mit der sein Leben auf's Engste zusammenhängt, kennt er nicht. Der Friede ernährt nicht und der Krieg zerstört nicht die Bevölkerungen, beide Zustände üben nur einen vorübergehenden Einfluß auf sie aus. Was die menschliche Gesellschaft zusammenhält oder auseinandertreibt, und die Nationen und Staaten verschwinden oder mächtig macht, dies ist immer und zu allen Zeiten der Boden gewesen, auf dem der Mensch seine Hütten baut. Nicht die

Fruchtbarkeit des Feldes, wohl aber die Dauer derselben liegt in der Hand der Menschen.

Lange vor der sagenhaften Gründung der Stadt Rom war das griechische Volk in Altgriechenland und auf der Küste von Kleinasien in den Kreislauf der Cultur und Civilisation eingetreten und zeigte, noch ehe der römische Staat die damals bekannte Welt umfaßte, alle Merkzeichen des Verfalles in dem an seiner Fruchtbarkeit erschöpften Lande. Schon 700 Jahre vor Christi Geburt giebt sich die Abnahme derselben in den massenhaften Auswanderungen der Griechen nach den Küsten des schwarzen und Mittelmeeres und in der fortschreitenden Entvölkerung und Verödung des Landes zu erkennen.

In der Schlacht von Platäa (479 v. Chr.) konnte der spartanische Staat noch 8000 Krieger zum Kampfe gegen die Perser stellen, einhundert Jahre nachher zählte nach Aristoteles (Polyb. II, 6. 11. 12) der nämliche Staat keine tausend zum Kriegsdienst tüchtige Männer; einhundert und funfzig Jahre später beklagt Strabo, daß von den hundert Städten Lakoniens zu seiner Zeit außer Sparta kaum noch dreißig Flecken übrig seien. Einhundert Jahre nach Strabo schildert Plutarch (Mor. p. 413) die traurige Verödung Griechenlands und der alten Welt. Aber auch der römische Staat sollte demselben Schicksal verfallen. In seinen landwirthschaftlichen Aufzeichnungen spricht Cato (230 v. Chr.) noch nicht von der Abnahme der Fruchtbarkeit der römischen Felder, sondern von der besten Art, sie mit Vortheil auszurauben. Dreihundert Jahre nach Cato sagt Columella in seiner Vorrede zu seinen 12 Büchern von dem Ackerbau:

„Die Großen des Staates pflegen bald über die Unfruchtbarkeit der Aecker, bald über die unbeständige Witterung zu klagen, welche nun schon seit geraumer Zeit den Früchten nachtheilig gewesen ist; Andere meinen, der Boden sei durch allzugroße

Fruchtbarkeit der vorigen Zeiten erschöpft oder kraftlos geworden. Aber — fährt er fort — kein Vernünftiger würde sich überreden lassen, die Erde sei, wie wir Menschen, veraltet, die Unfruchtbarkeit rührt vielmehr von unserm Verfahren her, weil wir den Ackerbau der unvernünftigen Willkür ungeschickter Knechte überlassen."

Die einfache Thatsache, daß man schon unter Nero anfing, Bücher über den Ackerbau zu schreiben, ist an sich ein Merkzeichen seines Verfalls, aber noch viel sicherere Beweise erkennt man in der Abnahme der Bevölkerung von dem letzten punischen Kriege an, auf welche der Krieg der Italiker, der Bürgerkrieg zwischen Marius und Sulla nur einen vorübergehenden Einfluß hätte äußern können auch in der Voraussetzung, daß beide Ereignisse eine halbe Million Menschen hinweggerafft hätten, fünfmal mehr, als die Schätzung Appian's und Diodor's beträgt, wenn der Boden sein früheres Ertragsvermögen nicht verloren gehabt hätte.

Wir wissen aus der neueren französischen Geschichte, wie vorübergehend die Wirkung auch der blutigsten Kriege auf den Stand der Bevölkerungen in Ländern ist, deren Boden in seiner Fruchtbarkeit noch nicht erschöpft ist. In den Kriegsjahren von 1793 bis 1815 verlor Frankreich über drei Millionen erwachsener Männer; der Bürgerkrieg in der Vendée kostete über eine Million Menschen; wenige Jahre nach 1815 war die Bevölkerung größer noch als 23 Jahre vorher geworden, denn die Revolution hatte viele Hunderttausende von Hectaren fruchtbaren Feldes aus der Todten Hand unter den Pflug gebracht und damit die Bedingungen der Wiedererzeugung der Menschen vermehrt.

Der unter Jul. Cäsar (46 v. Chr.) abgehaltene Census stellte die Thatsache der abnehmenden Bevölkerung unbezweifel-

bar fest und auch der äußerliche Grund blieb diesem großen Manne nicht verborgen; allein sein Ackergesetz konnte den erschöpften campanischen Staatsländereien, die er unter 20,000 arme Bürger, die drei und mehr Kinder hatten, vertheilte, ihre verlorene Fruchtbarkeit nicht wieder verleihen; der Zweck derselben wurde nicht erreicht.

Unter Augustus war der Mangel an zum Kriegsdienst fähigen Männern so außerordentlich groß, daß durch die Vernichtung eines kleinen Armeecorps unter Varus im Teutoburger Walde die Hauptstadt und ihr Gebieter in Furcht und Schrecken versetzt wurden. Rom konnte sein Contingent zu zwei Legionen nicht mehr stellen, von Freiwilligen zum Kriegsdienst war keine Rede mehr und es bedurfte der härtesten Zwangsmittel zum Zusammenbringen eines kleinen Heeres. Livius (VI. 12) spricht von der großen Verödung im Innern Italiens und sagt von dem Lande der alten kriegerischen Volsker: „jetzt müssen Sklaven dafür sorgen, daß es nicht ganz öde wird, kaum daß sich dort eine kleine Pflanzschule von Soldaten erhält.“

Der Seeräuberkrieg, dessen glückliche Beendigung (79 v. Chr.) die Macht Pompejus' begründete, zeigt, in welchem Grade Rom abhängig war von der Zufuhr von ausländischem Getreide, und wenn, wie Mommsen (dessen Römische Geschichte Bd. III, S. 492) erwähnt, schon vor Julius Cäsar die Bewohner Roms beständig im Angesicht einer Theuerung und nicht selten in voller Hungersnoth waren, so sind dies zusammengenommen thatsächliche Beweise, daß der italische Feldbau die Bedürfnisse der Stadt und des Heeres in dieser Beziehung nur ausnahmsweise zu befriedigen vermochte.

Durch die brutale Ausraubung der eroberten Länder hatte sich vor Augustus schon ein außerordentlicher Reichthum in Rom angesammelt, der unter ihm durch die enorme Besteuerung der

Provinzen zu Gunsten der Weltstadt sich noch vermehrte; einen Theil desselben empfing das Land und die Städte durch großartige öffentliche Bauten, Bäder, Brücken, Heerstraßen und Wasserleitungen zurück, aber die lebhafteste Steigerung des Handelsverkehrs und der Industrie ersetzte den römischen Feldern die Bedingungen der Fortdauer der Menschengenerationen nicht wieder, die sie fortwährend und ohne Unterbrechung verloren.

Während nach außen hin der römische Staat alle Zeichen des Gedeihens und der üppigsten Machtfülle darbot, war der böse Wurm schon geschäftig, sein Lebensmark zu zerstören, der seit zwei Jahrhunderten in den europäischen Staaten das gleiche Werk begonnen hat.

Wie viele Männer von Einsicht, Kraft und gutem Willen beherrschten in den ersten Jahrhunderten der Kaiserzeit das römische Reich! Was vermochte aber die Macht der Mächtigsten, die in ihrem Uebermuthe sich selbst Altäre errichteten und sich als Götter verehren ließen, was die Weisheit der Philosophen, die tiefste Kenntniß der Rechtswissenschaft, was die Tapferkeit der tüchtigsten Feldherren, die furchtbarsten und aufs Beste eingerichteten Heere gegen die Wirkung eines Naturgesetzes! Alle Größe und Stärke sank zur Kleinheit und Schwäche herab und es verlor sich zuletzt sogar der Schimmer des alten Glanzes!

Während die Civilisation und geistige Bildung an Ausdehnung gewann und Künste und Gewerbe einen ungewöhnlichen Aufschwung empfingen, und Alles, was den Zwecken des äußern Lebens diente, in stetem Fortschreiten begriffen schien und eine neue Religion die alte Welt mit neuem Lebensmuthe erfüllen sollte, beschleunigte dies Alles nur ihren Untergang.

Vor Allen frei und unabhängig ist der Ackersmann, dessen Feld nicht größer ist, als er mit seinen und seiner Kinder Hände bauen kann, und fruchtbar genug, um seinen Theil an

den Lasten des Staates zu tragen und seiner Familie ein genügendes Auskommen und einen gewissen Wohlstand zu gewähren; für ihn sind seine Kinder ein Segen.

Wenn in Folge der Erschöpfung und Verarmung seiner Aecker der freie Bauer verschwindet, so erlischt mit ihm der echte Bürgersinn und die Vaterlandsliebe, denn in dem Bauern erhalten sich die religiösen Gefühle und die Liebe für die Scholle, auf der er geboren ist, und für das Land, was er pflegt; er weiß vor Andern die himmlischen Gaben zu schätzen, den belebenden Sonnenschein und befruchtenden Regen, und wie hülflos er ist ohne sie? sein kleines Gut, was ihn erhält, ist ihm nicht feil, er hat einen sichern Maßstab für dessen Werth, nicht für den des Geldes; er ist der Letzte im Lande, der die Waffen zu dessen Vertheidigung gegen den erobernden Feind niederlegt, der Letzte, der seinem angestammten Fürsten die Treue hält, wenn alle Andern sie brechen.

Aber indem er in seiner Unwissenheit die Naturgesetze mißachtet und verletzt, trifft ihn die Strafe seines Thuns; seine Sorgen und Mühen, sein Fleiß in der Bebauung seines Feldes beschleunigen nur dessen Erschöpfung. Es kommt für ihn die unerbittliche Zeit, wo er dem durch den Raubbau erschöpften Boden nicht mehr so viel abgewinnen kann, um seine Familie zu erhalten. Er kennt nicht den Grund seiner Verarmung, und schreibt einer Menge anderer Ursachen, nie der richtigen, den Grund der Abnahme seiner Ernten zu; er hofft auf bessere Jahre, und fängt an, seine dringendsten Bedürfnisse durch Schulden zu decken, der Steuererheber zwingt ihn zuletzt, sein Korn, noch ehe es geerntet ist, auf dem Halm zu verkaufen, und nach einer Reihe von Generationen fällt sein Besitz in die Hände seiner Gläubiger. Aus vielen kleinen Bauernwirthschaften entsteht alsdann eine Großwirthschaft; der

große Gutsbesitzer vertreibt die Familie des Bauern und behält nur die arbeitende Hand; er erzeugt nicht mehr Producte wie sonst, aber er führt sehr viel mehr aus als der Bauer, der den größten Theil derselben zur Erhaltung seines Vieh- und Hausstandes verbrauchte.

Der Kampf der römischen Gesetzgebung gegen die Wirkung dieses Naturgesetzes, der sich Jahrhunderte hindurch unausgesetzt erneuert, ist äußerst lehrreich und merkwürdig.

Der Gesetzgeber, welcher von Naturgesetzen keine Vorstellung hat, nimmt die gegebenen Zustände und Bodenverhältnisse als dauernd und unveränderlich an, was sie nicht sind, und sieht den Grund der Abnahme des Ertragsvermögens der Felder und der Bevölkerung in den Menschen, die ihrer Natur nach in ihrem Triebe, sich selbst zu erhalten und fortzupflanzen, sich nicht ändern; indem er durch seine Gesetze die Handlungen der Menschen zu bestimmen sucht, glaubt er, daß seine Gebote mächtig genug seien, Zustände zu erhalten oder wiederherzustellen, welche unwiederherstellbar sind; durch ein Gesetz kann ein Bauer vom Pfluge genommen und zum Soldaten gemacht werden, aber kein Zwang vermag den Städter oder Soldaten zum Bauer oder Ackerknecht zu machen, denn dessen Arbeit ist die schwierigste von allen; er muß wochenlang mit der Sonne aufstehen und täglich sechszehn Stunden schaffen; er muß heute wissen, was er morgen thun soll, jeden Tag etwas anderes; Wetter und Jahreszeiten warten nicht auf ihn, er wächst in seinen Betrieb hinein und erlernt ihn nicht, wie man eine Hand- oder Kunstfertigkeit erlernt.

Weder die gewaltsame Gütertheilung unter Cajus Gracchus, noch die Bemühungen Julius Cäsar's oder Augustus', das gestörte Verhältniß zwischen dem Bedarf der Bevölkerung und dem Productionsvermögen des Landes oder dem Hunger

und den Aeckern, die ihn nicht mehr stillen konnten, wiederherzustellen, hatten den geringsten Erfolg, und die Noth ließ kaum den Machthabern einen andern Ausweg, als das mangelnde Korn durch die Ausraubung der Provinzen zu ergänzen.

Die Abgabe von Korn an die armen römischen Bürger aus den Kornmagazinen des Staates hatte schon unter Scipio (196 v. Chr.) begonnen. Unter Cajus Gracchus sollten jedem sich meldenden Bürger monatlich 5 Modii (= jährlich 10 preuß. Scheffel = 15 Bushels = $2^1/_2$ bayer. Scheffel = $5^1/_2$ Hectoliter = 830 Zollpfunde) Getreide verabfolgt werden; unter Julius Cäsar betrug die Anzahl der Empfangenden 350,000, unter Augustus und den spätern Kaisern 200,000. Die Getreideabgabe von Seiten des Staates belief sich hiernach jährlich auf $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ Millionen Centner. Dies machte offenbar nur einen Bruchtheil des Bedarfs der Bevölkerung Latiums und des Heeres aus, denn die Capitalisten Roms betrieben nebenbei einen schwunghaften und gewinnreichen Kornhandel. Das meiste Korn lieferte die Provinz Asia, die afrikanischen Küstenländer, Sicilien und Sardinien. Von Sicilien empfing Rom den zehnten Theil von allem Korn, was auf der Insel gebaut wurde, ebenso von Sardinien; die Provinz Asia war schon unter Gracchus als Staatsdomaine erklärt worden, und man kann ermessen, welchen Einfluß eine so große, viele hundert Jahre dauernde Beraubung auf die Bodenbeschaffenheit dieser Länder ausüben mußte, und daß zuletzt die Getreidezufuhr nach Rom nur durch die Vernichtung der freien Bevölkerung und durch die Einführung des Plantagenbaues im großartigsten Maßstabe durch Sklavenheerden aufrecht erhalten werden konnte.

Unter den spätern Kaisern lebte nicht nur die Bevölkerung Roms, sondern halb Italiens von fremdem Gut; ihre Genüsse, ihr tägliches Brot wurden abhängig von dem Willen und der

Gunst der Machthaber, sowie deren Existenz von einer jeden Stockung in dem Getriebe der ungeheuren Staatsmaschine gefährdet wurde, welche die Arbeitskräfte der Bewohner der übrigen Welt zu ihrer Aufrechthaltung verzehrte. Durch diese Abhängigkeit von dem Staate trat in der römischen Bevölkerung an die Stelle des Gefühls, der Kraft und Selbstständigkeit, welches die Arbeit erzeugt, Selbstsucht, kriechende Schwäche und niedriger Sklavensinn und alle Laster moralischer Entartung.

Von Diocletian an, dreihundert Jahre nach Augustus, verschwindet der freie Bauernstand völlig, an dessen Stelle treten die Colonen oder unfreien, den Gütern zugehörigen Bauern, und damit vollendet sich der tausendjährige Proceß und es beginnt in den nachfolgenden Jahrhunderten das Absterben des riesigen Körpers und seine innere Fäulniß; und so wie diese den Boden abgiebt, worin die Maden und die Würmer gedeihen, so verzehrte der überwuchernde Soldatenstand die Reste seiner gesunden und productiven Säfte und vollendete das Auseinanderfallen seiner sich auflösenden Glieder. Wie die Ratte das untergehende Schiff, so verließ zuletzt Constantin das zerrüttete Land, um in einen andern Welttheil den nämlichen Zerstörungsproceß zu verpflanzen.

Als eine Hauptursache des Menschenmangels in Griechenland hatte bereits Polybius (Ex. Vat. de Sentent. Lib. 37) die Unfruchtbarkeit der Ehen und die Ehescheu bezeichnet, eine Erscheinung, die in ganz gleicher Form im römischen Reiche auftrat und welche Augustus mit allen Mitteln, die ihm zu Gebote standen, obwohl erfolglos, zu bekämpfen suchte; auch hier zeigte sich, wie machtlos der Gesetzgeber in der Beseitigung von Uebeln im Staate ist, deren Merkzeichen er wahrnimmt, ohne ihren eigentlichen Grund zu kennen.

Keins unter allen Naturgesetzen ist in allen Thierclassen so maßgebend für ihre Vermehrung und so begreiflich für den Ver-

stand, wie das Gesetz, daß die Individuen in eben dem Verhältnisse wie die Bedingungen zu ihrer Zunahme sich vermehren. Die Nationalökonomie hat dieses Gesetz auch für den Menschen bewiesen und den Ausdruck dafür gegeben, daß die Anzahl der Ehen wie die der Kinder in einem bestimmten Verhältnisse abhängig sind von den Kornpreisen; sie nehmen zu in wohlfeilen Jahren, und ab, wenn das Brot und die Lebensmittel im Preise steigen.

In Spanien sehen wir einen ganz ähnlichen Proceß sich vollenden. Unter der Kaiserregierung gehörte Spanien, die Heimath Trajans, Hadrians, Marc Aurels, zu den reichsten und blühendsten Ländern der Welt.

Livius und Strabo erzählen von Hispaniens Fruchtbarkeit und den hundertfältigen Ernten Andalusiens; bei jedem neuen Feldzug, berichtet Livius, fand man neue Waffen, neue Reichthümer, als habe noch kein Krieg je diese Gebiete verwüstet.

Unter Abd Errahman III. (912 bis 961) hatte das mohamedanische Spanien (die heutigen Provinzen Arragonien, Valencia, Neucastilien, Murcia, Estremadura, Andalusien und Granada mit der südlichen Hälfte von Portugal) 25 bis 30 Millionen Bewohner; es war damals noch das bevölkertste Reich Europas. Tarragona, unter den Römern die zweite Stadt des Reichs, hatte über eine Million, unter Abd Errahman III. noch 350,000 Bewohner, jetzt 15,000!

Die Stadt Granada vermochte allein 50,000 Krieger ins Feld zu stellen, und wenn man den Berichten der arabischen Schriftsteller über Cordova einigen Glauben beimessen darf, so stand diese Stadt an Umfang mit ihren zweimalhundertzwölftausend Häusern und sechshundert Moscheen der Stadt London im Anfang dieses Jahrhunderts nicht viel nach.

Sechshundert Jahre nach Abd Errahman fragt Herrara

in seinem Buch über spanische Landwirthschaft, welches im Todesjahr Philipp's II. (1598) erschien: „Was mögen wohl die Gründe sein, daß sich heutigen Tages die Unzulänglichkeit der Lebensmittel im ganzen Lande fühlbar macht, und daß jetzt im Frieden ein Pfund Fleisch soviel kostet, als ehemals mitten im Kriege ein ganzer Hammel? Die Uebervölkerung kann nicht Ursache sein, denn da, wo ehemals tausend Mohren rege Hände hatten, finden kaum fünfhundert Christen ihr Dasein. Auch die Goldeinfuhr Indiens kann es nicht sein. Ist es denn die Erde," fragt er weiter, „welche ausruht? Aber die Erde bedarf keiner andern Ruhe als des Winterschlafes, und seit einem Menschenalter fehlten die Winterregen nicht, um sie zu erquicken und mit Kraft zum Triebe der jungen Saaten zu versehen. Was ist denn aber der Grund, daß uns im Ganzen die Erde nicht mehr ernähren will?" — „Das Maulthier ist der Grund," meint Herrara; „das Maulthier riß in der Mitte des dreizehnten Jahrhunderts ein, und von dieser Zeit an datirt sich die Verödung Spaniens, es besitzt nicht die Kraft, tief genug zu pflügen!!"

Die Verordnungen der katholischen Könige geben ein Bild von der allmäligen Erschöpfung des spanischen Bodens. Schon im zwölften Jahrhundert hatten der König Alonso Onzeno und Pedro der Grausame von Castilien Verordnungen zur Rettung der Wiesen und Weiden erlassen, und Kaiser Karl V. befahl, daß die in jüngster Zeit zu Ackerfeld umgeackerten Wiesen aufs Neue zu Wiesen gemacht werden sollten!

Jetzt liefert in Catalonien ein Feld in zwei Jahren, in Andalusien in drei Jahren einmal eine Ernte von Feldfrüchten! (siehe Bilder aus Spanien von Freiherrn v. Thienen-Adlerflycht. Berlin, Duncker 1861).

Der lange Kampf der Christen mit den Mauren ist na-

turgesetzlich leicht verständlich, es war der Kampf zweier Nationen um das tägliche Brot. Durch die Vermehrung der christlichen Bevölkerung in den minder fruchtbaren Theilen des Landes trat ein Nahrungsmangel ein; ihr gegenüber war eine andere, die ihres religiösen Glaubens wegen, so meinte man, kein Recht zu ihrer Existenz besaß, und die noch volle Kornspeicher hatte. Grund genug zur Vertilgung dieser gottlosen Race Ein bis zwei Jahrhunderte nach der Vertreibung der Mauren waren die Kornkammern wieder leer; die Quellen, die sie früher füllten, waren erschöpft, und die Schätze der neuen Welt, der Strom von Gold und Silber, der nach Spanien floß, reichte nicht hin, um die zur Ernährung der vermehrten Bevölkerung nöthigen Mittel herbeizuschaffen; die Kräfte der Nation versiegten zuletzt in den Kämpfen um die Vergrößerung der ihr Nahrung liefernden Ländergebiete.

Nicht die Vernachlässigung des Ackerbaues, sondern die Zerstörung der Fruchtbarkeit der Felder durch den Raubbau machte dem römischen sowie dem spanischen Weltreiche ein Ende. Die gleichen Ursachen brachten in beiden Ländern die gleichen Wirkungen hervor.

Der Raubbau, welcher die Länder verödet und unbewohnbar macht, läßt sich in wenig Worten beschreiben.

In der ersten Zeit oder auf einem jungfräulichen Boden baut der Ackersmann Korn auf Korn*). Wenn die Ernten ab-

*) Dem Ackerbauer geht naturgemäß der Jäger und wandernde Hirt voraus und es findet sich der Einfluß des Ackerbaues auf die Cultur und Civilisation der Völker und Länder in unserem ältesten Geschichtswerk, der Bibel, in dem 4. Capitel des 1. Buch Mos. in folgender Weise angedeutet: „Der Ackerbau nimmt dem wandernden Hirten seine Weiden und vertreibt ihn (Kain der Ackermann tödtet Habel den Hirten), die Kinder des Ackerbaues (Nachkommen Kain's) wandern nicht mehr und bauen feste Wohnsitze (und Ada gebar Jabal, von dem sind hergekommen,

nehmen, so wandert er auf ein anderes Feld. Die Zunahme der Bevölkerung setzt nach und nach diesem Wandern eine Grenze; er bebaut dieselbe Oberfläche, indem er sie abwechselnd brach liegen läßt. Die Ernten nehmen fortwährend ab, und der Ackersmann wendet jetzt, um sie wiederherzustellen, Dünger an, den ihm natürliche Wiesen liefern (Dreifelderwirthschaft).

Da auch dieser Ersatz auf die Dauer nicht genügt, so führt dies auf die Düngererzeugung durch den Futterbau (Wechselwirthschaft) auf den Feldern selbst; man benutzt den Untergrund gleich der Dünger gebenden Wiese, anfänglich ohne Unterbrechung, dann mit Einschaltung von Brachjahren für die Futtergewächse; zuletzt ist auch der Untergrund erschöpft, die Felder tragen keine Futtergewächse mehr; zuerst stellt sich die Erbsenkrankheit ein, dann erscheint die Klee-, Rüben- und Kartoffelkrankheit, und zuletzt hört der Ackerbau auf; das Feld ernährt den Menschen nicht mehr.

Dieser Proceß kann viele hundert Jahre, auf einzelnen Feldern tausend Jahre dauern, ehe der Mensch die Erfolge seines Betriebes gewahr wird, und er hilft sich mit Verbesserungen, von denen jede einzelne ein Merkzeichen der Erschöpfung seines Feldes ist.

Die Geschichte des Feldbaues in Nordamerika hat uns mit unzähligen unwidersprechlichen Thatsachen bekannt gemacht, welche darthun, wie verhältnißmäßig kurz die Periode ist, in welcher man den Feldern ohne Unterbrechung und Düngung Ernten

---

die in Hütten wohnten und Vieh zogen), aus dem Ackerbau entspringen die Künste des Friedens (und sein Bruder hieß Jubal, von dem sind hergekommen alle Harfner und Pfeifer) sowie die Gewerbe und die Industrie (die Zilla gebar den Thubalkain, den Meister in allerlei Erz und Eisenwerk). Der Ackerbau ist das Geschäft des Mannes und soll nach dem göttlichen Gebot überall sein und keine Heimath haben. (Kain hat kein Weib und stirbt nicht.)

von Kornfrüchten oder Handelsgewächsen abgewinnen kann. Nach wenigen Menschenaltern schon ist der in Jahrtausenden angehäufte Ueberschuß von Pflanzennährstoffen im Boden erschöpft, und er liefert ohne Düngung keine lohnenden Ernten mehr.

In dem Unterhause des Congresses zu Washington wies der Abgeordnete Morell v. Vermont durch eine Reihe von statistischen Erhebungen nach, daß in den Staaten Conneticut, Massachusetts, Rhode Island, New-Hampshire, Maine und Vermont zusammengenommen in zehn Jahren (von 1840 bis 1850) die Weizenerträge um die Hälfte, die Kartoffelerträge um ein Drittel, die Weizenerträge in Tennessee, Kentucky, Georgia und Alabama, sowie in dem Staate New-York um die Hälfte gegen früher abgenommen haben. Der durchschnittliche Ertrag von Weizen in Virginien und Nordcarolina betrug im Jahre 1850 nur sieben Bushel, in Alabama nur fünf Bushel pr. Acre. Auf den neuen Ländereien in Texas und Arkansas erntet man durchschnittlich 700 bis 750 Pfund Baumwolle, und auf den älteren Feldern in Südcarolina nur halb soviel pr. Acre.

„Bei einer Wanderung durch das Land," sagt der Abgeordnete Clay von Alabama, „stößt man auf zahlreiche Farmhäuser, einst der Wohnsitz fleißiger und intelligenter Freimänner. Jetzt sind sie leer, verlassen und verfallen; man trifft dort Felder, einst fruchtbar, jetzt mit Unkraut überwuchert. Moos wächst in den Mauern vormals lebhafter Flecken, und in der Hand eines Herrn findet man das ganze Eigenthum, welches einst einem Dutzend weißer Familien glückliche Herde gewährte. Das Land, welches seine Kindheitsjahre noch nicht überschritten hat, trägt auf seiner Stirn bereits die Furchen des Greisenalters und des Verfalls, so in Alabama, in Virginien und den Carolinas."

Ueberall, in allen Welttheilen und Gegenden der Erde, erkennt der aufmerksame Blick in dem Zustand des Bodens das-

selbe große Naturgesetz. Da, wo sonst mächtige Reiche blühten und eine dichte Bevölkerung dem Boden Nahrung und Reichthümer abgewann, bringt jetzt das nämliche Feld nicht mehr so viel Früchte hervor, um den Anbau zu lohnen.

In keiner Wissenschaft weiß man es besser und sicherer, als in der Chemie und Physik, daß eine jede Naturerscheinung nicht von einer, sondern von mehreren Ursachen bedingt ist; zu der allereinfachsten chemischen Erscheinung gehören jederzeit drei, die in einem gewissen Verhältnisse zusammenwirken müssen, wenn sie hervorgebracht werden soll, und so würde es denn vollkommen unzulässig sein, den Verfall einer Nation ausschließlich einer einzigen Ursache zuzuschreiben, denn daran haben unzweifelhaft eine Menge anderer ihren Antheil, aber es sind dies die veränderlichen Factoren, während die Erschöpfung des Bodens durch den Raubbau die einzige Ursache ist, welche immer dabei ist und mitwirkt. Die Masse des Volkes sieht die Erscheinungen des Staats- und Familienlebens, die Zustände der Bevölkerungen immer nur durch einen Grund bedingt und hervorgerufen, und niemals den rechten, weil man eben eine Ursache nicht sieht; was man wahrnimmt, ist immer nur eine Wirkung. Das gemeine Volk schreibt die Theuerung den Bäckern oder den Wucherern, eine epidemische Krankheit der Brunnenvergiftung zu; es tödtet den Maulwurf und rottet den Sperling aus, die ihm so wenig Schaden und so sehr viel Nutzen bringen, und die Ansichten des Staatsmannes sind sehr häufig in politischen Dingen denen des Pöbels ganz gleich darin, daß er die politischen Stimmungen und Bewegungen im Volke, ja selbst Revolutionen an Personen knüpft, deren Handlungen doch nur Merkzeichen von Zuständen sind, die er selbst durch die Verkennung naturgesetzlicher Bedürfnisse hervorgerufen hat. Keine von allen politischen Ursachen des Verfalls

einer Nation wirkt auf den Boden ein und vermag dessen Beschaffenheit dauernd zu ändern, und dauernd ist der Verfall einer Nation nur dann, wenn sich die Bodenbeschaffenheit verändert hat.

So wie der Ackersmann sein Feld verläßt, welches ihn nicht mehr ernährt, und ein neues sucht, was ihn erhält, so wechselt und wandert mit dem Zustand der Länder die Cultur und Gesittung der Nationen; ein Volk entsteht und entwickelt sich im Verhältniß zur Fruchtbarkeit des Landes, mit dessen Erschöpfung verschwindet es scheinbar; nur die geistigen Güter, welche Früchte der Cultur und Civilisation sind, verschwinden nicht, sie wechseln nur den Ort.

Das Entstehen und der Untergang der Nationen beherrscht ein und dasselbe Naturgesetz. Die Beraubung der Länder an den Bedingungen ihrer Fruchtbarkeit bedingt ihren Untergang, die Erhaltung derselben ihre Fortdauer, ihren Reichthum und ihre Macht.

Die Geschichte des größten Reiches der Erde weiß nichts vom Entstehen und Vergehen eines Volkes oder einer Nation; von der Zeit an, wo Abraham nach Egypten zog, bis zu uns, beobachten wir in China eine regelmäßige, nur durch innere Kriege vorübergehend unterbrochene Zunahme der Bevölkerung; in keinem Theile des großen Ländergebietes hat der Boden aufgehört, fruchtbar und dankbar für die Pflege des Bebauers zu sein. Das japanische Inselreich mit seinem gebirgigen, höchstens zur Hälfte cultivirbaren Boden, mit einer größeren Einwohnerzahl als Großbritannien, erzeugt nicht nur eine Fülle von Nahrung für alle seine Bewohner, ohne Wiesen, ohne Futterbau, ohne Einfuhr von Guano, Knochenmehl und Chilisalpeter, sondern es führt, seit seine Häfen geöffnet sind, jährlich nicht unbedeutende Quantitäten von Lebensmitteln aus.

(Bericht an den Minister für landwirthschaftliche Angelegenheiten über die japanesische Landwirthschaft, von Dr. H. Maron, Mitglied der ostasiatischen Expedition. S. Anhang G.)

Die Erfahrung und Beobachtung haben den chinesischen und japanischen Landwirth auf das einzige Culturverfahren geführt, welches geeignet ist, ein Land auf ewige Zeiten hinaus fruchtbar zu erhalten und in seinem Ertragsvermögen entsprechend der Zunahme der Bevölkerung zu steigern, und es ist wohl der größten Beachtung würdig, daß in diesen Ländern der Feldbau seinen dauernd blühenden Zustand hauptsächlich der Verbindung desselben mit dem Cultus und mit strengen religiösen Vorschriften verdankt; der „Gott" der Chinesen ist im eigentlichen Sinne der Pflug.

Die Grundlage des chinesischen und japanischen landwirthschaftlichen Betriebes ist der vollständige Ersatz aller dem Boden in den geernteten Feldfrüchten entzogenen Pflanzennährstoffe; der japanische Ackerbauer weiß nichts von dem Zwang einer Fruchtfolge, und baut nur das, was ihm am nützlichsten zu sein scheint; die Erträgnisse seines Bodens sind die Zinsen von dessen Bodenkraft, nie verringert er das Capital, was ihm diese Zinsen bringen soll.

Der europäische Feldbau, sowie der Feldbau in Spanien, Italien, Persien und überhaupt in allen den Ländern, die wir der Verödung und Unfruchtbarkeit verfallen sehen, ist der vollständigste Gegensatz des japanischen; er beruht auf der Ausraubung der Felder an den Bedingungen ihrer Fruchtbarkeit. Das Ziel des europäischen Landwirthes und die Hauptaufgabe, die er seiner Kunst stellt, ist, seinem Felde so viel als nur möglich Korn und Fleisch abzugewinnen und so wenig als möglich Geld auszugeben, um die ausgeführten Bedingungen

seiner Ernten zurückzukaufen*). Unter den deutschen Landwirthen hält sich derjenige für den erfahrensten Mann, welchem es gelingt, die größten Massen Korn und Fleisch auf den Markt zu bringen, ohne allen Zukauf von Düngmitteln, ja er ist stolz auf seine Erfolge, und die Andern preisen ihn, wie geschickt er sei und wie gut er sein Feld zu behandeln verstehe. Kein vernünftiger Mensch kann einen solchen Betrieb für dauernd halten und glauben, der Raubbau werde für die europäischen Länder nicht die Folgen haben, die er für andere hatte; wenn kein Naturgesetz besteht, welches für den Menschen sorgt, wenn die Erhaltung der Fruchtbarkeit der Felder von dem Schöpfer in seine Hand gelegt ist, und er verantwortlich ist für all das Elend, was seine Handlungen seinen Nachkommen bereiten, so ist es doch eine Sünde gegen Gott und das Menschengeschlecht, wenn der Mensch die Bedingungen, von denen er weiß, daß sie zur Unterhaltung seines Lebens und das seiner Kinder gedient haben, und daß sie von der Natur dazu bestimmt sind, zur Entwickelung einer neuen und aller folgenden Generationen zu dienen, wenn er sie ohne allen Nutzen für sich vergeudet und dem Kreislauf des Lebens entzieht, absichtlich, mit Ueberlegung, und weil es ihm einige Kosten macht und unbequem ist.

Die Schilderungen des Ackerbaues in der Mitte und gegen Ende des vorigen Jahrhunderts von Schubert u. A. geben ein Bild von dem Zustande, dem wir entgegengehen, wenn

---

*) Der Grundsatz des deutschen Feldbaues ist, „unter Anwendung der geringsten Düngermenge die größte Quantität an solchen vegetabilischen Stoffen zu erzeugen, die zur Ernährung und Erhaltung des thierischen Organismus verwendet werden können.“ Siehe die Naturgesetzlichen Grundlagen des Ackerbaues nebst deren Bedeutung für die Praxis von Dr. E. Wolf. 3. Auflage. Otto Wigand, Leipzig. S. 1016.

der herrschende Irrthum von der Unerschöpflichkeit der Felder von den Landwirthen nicht erkannt und ihr Betrieb danach eingerichtet wird.

„Außer schlechtem, saurem Wiesenfutter hatte der Landwirth kein anderes Winterfutter für das Vieh, als etwas weiße Rüben, Möhren, Kraut und Erdbirnen, von Allem aber nicht viel, weil auf den Feldern von selbst nichts mehr wachsen wollte. Dieses sparsame Futter wurde den Winter über, soweit es langte, noch sparsamer eingebrüht, und wenn es alle war, mußte sich das Vieh mit Gersten-, Hafer- und Erbsenstroh begnügen. Dagegen waren Milch, Butter und Käse schlecht und wenig. Aengstlich wartete man das Frühjahr ab, um ein bischen Weizenschrappe zu bekommen, und das Vieh, wenn das Gras etwa einen Daumen hoch gewachsen war, auf die Weide gehen zu lassen, von der es eben so hungrig wieder zurückkam, als es hinausgegangen war, und aussah wie die mageren Kühe, die Pharao im Traum gesehen hatte." So beschreibt Johann Christian Schubert, der vom Kaiser Joseph II. wegen seiner Verdienste um die Einführung des Kleebaues zum Ritter des heiligen römischen Reichs von dem Kleefeld ernannt worden war, den damaligen Zustand.

Vielleicht hätte schon damals die zwingende Noth eine bessere Einsicht verbreitet und die Landwirthe zum Bewußtsein ihrer fehlerhaften Bewirthschaftung gebracht, wenn nicht drei Ereignisse eingetreten wären, welche die Täuschung derer, welche den Raubbau als das legitime Verfahren ansahen, um ein Jahrhundert verlängert hätten.

Dies war die Anwendung des Gypses zum Kleebau und die Einführung der Kartoffeln und des Guano.

In England und Frankreich war der Feldbau durch den Uebergang zur Mistwirthschaft bereits in seine letzte Periode

eingetreten. Die Ackerkrume war durch die seit Jahrhunderten übliche Dreifelderwirthschaft bereits erschöpft und ihr Ertragsvermögen konnte durch den Anbau von Klee und Futtergewächsen auf Kosten des Untergrundes für eine Zeitlang wiederhergestellt werden.

In dem Gyps, welcher die Kleeernten an den meisten Orten auf eine außerordentliche Weise steigen machte, hatte man ein Mittel entdeckt, die Mistgewinnung ohne Düngung und mit Hülfe des Mistes die Kornerträge zu steigern, und in der Kartoffel eine Feldfrucht gewonnen, durch welche den erschöpften Kornäckern eine sehr viel größere Masse von Nahrung für Menschen und Thiere abgewonnen werden konnte, als dies durch irgend eine andere Culturpflanze geschah.

Es genügt, um die Bedeutung der Kartoffel zu würdigen, auf das Jahr 1847 hinzuweisen, in welchem der Ausfall der Kartoffelernte trotz einer guten Kornernte eine enorme Theuerung aller Lebensmittel und eine Hungersnoth im Spessart, Schlesien und Irland nach sich zog.

Man kann annehmen, daß in Frankreich und Deutschland ein Drittel der Bevölkerung auf die Kartoffel als Hauptnahrung angewiesen ist, und es gehört keine sehr lebhafte Phantasie dazu, um den Zustand als entsetzlich und grauenhaft zu erkennen, welcher eintreten muß, wenn die Kartoffel aus der Fruchtfolge des Landwirths dauernd ausfällt.

Dem Gypse und den Kartoffeln verdankt die gegenwärtige Bevölkerung Europas ihre Höhe, und es kann nicht der geringste Zweifel sein, daß die Einwohnerzahl Europas 20 bis 30 Millionen weniger betragen würde, wenn der Gyps nie in Anwendung gekommen und die Kartoffeln nie eingeführt worden wären. Man betrachtete die Einführung der Kartoffel im vorigen Jahrhundert um so mehr als eine große Wohl-

that, als der Anbau der wichtigsten Nährpflanzen, der Erbsen und überhaupt der Hülsenfrüchte, schon damals alle Sicherheit in Folge der Erschöpfung der Aecker verloren hatte. Der Landwirth baut naturgemäß keine Frucht an, auf deren Gedeihen oder sichern Ertrag er unter den gewöhnlichen Witterungsverhältnissen nicht mehr rechnen kann. An die Stelle dieser nahrhaften Körnerfrüchte, der wahren Stellvertreter des Fleisches für die arbeitende Bevölkerung, traten die Kartoffeln.

Die Kartoffelpflanze, vermöge ihrer ausgedehnten Wurzelverzweigung, durchwühlt den Boden, einem Schwein gleich, und gedeiht noch auf einem verhältnißmäßig armen Felde, welches kaum noch lohnende Getreideernten giebt; sie theilt sich mit den Halmgewächsen in den Vorrath von Nährstoffen, den der Stallmistbetrieb in der Ackerkrume anhäuft, und ist die letzte in der Reihe der Gewächse, die in der obersten Bodenschicht noch cultivirbar sind, wenn alle übrigen den Anbau nicht mehr lohnen.

Die Einführung der Kartoffeln und die Anwendung des Gypses wurden als wahre Verbesserungen des landwirthschaftlichen Betriebes angesehen, nicht darum weil durch sie das arbeitende Bodenkapital zunahm, sondern weil das Einkommen des Landwirthes sich vermehrte. Daß eine Zeit jemals kommen werde, wo der Boden aufhören müsse fruchtbar für Kartoffeln zu sein und wo der Gyps keine Wirkung auf die Erhöhung der Kleeernten mehr haben werde, oder daß die Dauer der Ernten von einem Felde dem man nichts gab, sondern mehr nahm, mit ihrer Höhe abnehmen müßte, waren für den damaligen Landwirth ganz unzugängliche Gedanken; sein Betrieb war seit Jahrhunderten auf die Vorstellung gegründet, daß der Boden durch den Feldbau in seinem Ertragvermögen eher zu- als abnähme.

Wäre er gewöhnt gewesen sich Rechenschaft zu geben über

die Erscheinungen des Feldbaues im Ganzen genommen, so würde er sehr bald wahrgenommen haben, daß an vielen Orten Kleefelder, die man ein Jahrzehend vorher noch für unerschöpflich an Fruchtbarkeit gehalten hatte, auch mit Gyps gedüngt die früheren hohen Erträge nicht mehr geben, und daß für alle Kleefelder eine ähnliche Grenze der Fruchtbarkeit eintreten müsse, welche der Anbau anderer Leguminosen der Hülsenfrüchte z. B. bereits unsicher gemacht und aus dem regelmäßigen Betrieb ausgeschlossen hatte.

Wären zuletzt die Kartoffeln nicht gewesen, so hätte wahrscheinlich die Noth den deutschen Landwirth gedrängt, über den Grund nachzudenken, welcher die englischen Landwirthe bestimmte, auf die Knochen als Düngmittel einen so hohen Werth zu legen, einen Werth, den er so wenig einzusehen vermochte, daß er über 70 Jahre lang mit vollkommenster Gleichgültigkeit der Ausfuhr von Millionen Centnern Knochen zusah.

Der Gedanke lag doch nahe genug, daß die Beraubung der deutschen Felder an Knochenerde diesen nachtheilig sein mußte, wenn die Zufuhr derselben den englischen nützlich war. Erhöhte dieser Stoff die Korn- und Kleeerträge auf den englischen Feldern, so mußten die Korn- und Kleeerträge auf den deutschen Feldern fallen, die ihn den englischen geliefert hatten.

In den Händen des unwissenden praktischen Mannes wurden der Gyps und die Kartoffeln zu Mitteln, die Ausraubung des Feldes zu verstärken und dessen Erschöpfung zu beschleunigen.

Ein anderes, vielleicht das größte Uebel, welches der Kartoffelbau in seinem Gefolge hatte, würde sich ohne ihn wahrscheinlich nicht oder nicht so sehr fühlbar gemacht haben, und dies war die Verminderung der Arbeitskraft der von Kartoffeln vorzugsweise sich nährenden Bevölkerungen. Es kann hier

nicht weiter auf diesen Zusammenhang eingegangen werden und es dürfte genügen, hier zu bemerken, daß seit der Einführung der Kartoffeln die mittlere Mannesgröße sich in Deutschland und Frankreich vermindert hat, so zwar, daß in diesen Staaten das Soldatenmaß seit 70 Jahren herabgesetzt werden mußte. Die Knochensubstanz, welche dem Knochenskelette des Mannes in Deutschland und Frankreich fehlt, um die frühere Mittelgröße herzustellen, ist in den Knochen nach England ausgeführt worden und hat dort dazu gedient, um das Knochenskelett des englischen Soldaten und Arbeiters in seiner früheren Länge und Stärke zu erhalten*).

---

*) Der berühmte Anatom und Physiologe Tiedemann sagt in seinen nachgelassenen Aufzeichnungen, die mir durch die Güte seines Schwiegersohnes, des Prof. Bischoff, zur Verfügung gestellt wurden: „Eine genaue Untersuchung der Körpergröße gewährt den sichersten Schluß auf die physische Beschaffenheit, auf das Blühen und Gedeihen eines Volkes. Im Allgemeinen spricht innerhalb gewisser Grenzen für das Gedeihen organischer Wesen das Ueberschreiten des Mittelmaßes ihrer Art (Species). Für den Menschen ist es nachgewiesen, daß sein Körpermaß sich verkleinert, wenn sein Gedeihen beeinträchtigt ist, sei es durch physische oder sociale Verhältnisse. Eine Untersuchung der Körpergröße eines Volkes giebt einen wichtigen Anhaltspunkt für die Bestimmung der Kraft desselben. Ein Volk verkümmert in demselben Grade, als sein mittleres Körpermaß abnimmt. Die Mitglieder wohlhabender Stände erreichen einen höheren Wuchs, als die des niederen Volkes. Ein wesentliches Mittel zur Erforschung der Höhe des Wuchses geben die Conscriptionslisten ab."

Die Vergleichung zeigt, daß in allen europäischen Ländern, in welchen die Conscription besteht, seit der Einführung derselben das mittlere Körpermaß der erwachsenen Männer und im Ganzen ihre Tauglichkeit zum Kriegsdienst abgenommen hat. Vor der Revolution im Jahre 1789 betrug das Minimum der Körpergröße für einen Infanteristen in Frankreich 165 Centimeter, 1818 hingegen (Gesetz vom 10. März) 157 Centimeter; durch das Gesetz vom 21. März 1832 156 Centimeter; durchschnittlich werden in Frankreich wegen mangelnder Größe und Gebrechen über die Hälfte ausgemustert; das Militairmaß war in Sachsen im Jahre 1780 178 Centimeter, es ist jetzt 155 Centimeter. In Preußen ist das Militairmaß 157 Centimeter. Nach einer Angabe in der bayerischen Zeitung

Ueber diesen Einfluß lassen die Versuche von Boussingault*) nicht den allergeringsten Zweifel, welche zeigen, daß es unmöglich ist, ein Schwein auch bei der vollsten Fütterung mit Kartoffeln auf die Mittelgröße zu bringen; es bleibt immer kleiner, als ein gewöhnlich gemästetes Schwein, und sein Fleischgewicht nimmt über eine gewisse Grenze nicht mehr zu. Dies ist eine ganz bekannte Sache und der Landwirth setzt darum den Kartoffeln Erbsen zu, welche sehr viel reicher an Knochenerde sind, als die Kartoffeln; mit diesem Zusatz ändert sich sogleich dieses Verhältniß, das Schwein fährt fort zu wachsen; der größere Gehalt an Blut und Fleisch erzeugenden Stoffen in den Erbsen in einem den Kartoffeln ähnlichen Volumen hat natürlich seinen Antheil an dieser Zunahme.

Obwohl gegen Ende des vorigen Jahrhunderts durch die Einführung des Klee- und Kartoffelbaues die Masse der zur

---

vom 9. Mai 1862 von Dr. Meyer, stellt sich nach einem neunjährigen Durchschnitte heraus, daß im Königreich Preußen von 1000 Conscribirten 716 untauglich zum Militärdienst befunden wurden, 317 wegen Mindermaß und 399 wegen Gebrechen; es scheint hiernach die größere Masse der Bevölkerung in Preußen auf Kartoffelnahrung beschränkt zu sein. In Oesterreich beträgt das Soldatenmaß 160, in Schweden 162 Centimeter. Die Stadt Berlin konnte 1858 ihr Contingent an Ersatz-Mannschaft nicht stellen, es fehlten 156 Mann. In Cambridge besteht der Gebrauch, daß die auf die Universität Kommenden sich messen und wiegen; die mittlere Größe der Studenten ist 176,8 Centimeter.

*) Ein Schwein, 8 Monate alt, 120 Pfd. schwer, nahm bei Kartoffelfütterung in 93 Tagen um $14\frac{1}{2}$ Pfd. an Gewicht zu, ein zweites, ebenso altes, 118 Pfd. schwer, bei derselben Fütterung, nahm in 208 Tagen um 48 Pfd. an Gewicht zu. Wenn das Schwein ein Jahr alt geworden ist, so bleibt bei Kartoffelfütterung sein Gewicht.

Ein zweites Schwein, 8 Monate alt, 120 Pfd. schwer, mit Kartoffeln, Molken, Buttermilch und Abfällen der Küche gefüttert, nahm in 97 Tagen um 104 Pfd. zu. Neun Schweine, 1174 Pfd. schwer, nahmen bei derselben gemischten Fütterung in 97 Tagen um 826 Pfd. zu, jedes durchschnittlich um 92 Pfd.

Erhaltung und Vermehrung der Bevölkerungen dienenden Nahrungsmittel sehr bemerklich gegen früher stiegen, so würde sich dennoch vielleicht ein Mangel in der Production nach einem oder zwei Jahrzehnten bemerklich gemacht haben, wenn die Bevölkerung in der naturgesetzlichen Progression zugenommen hätte.

Aber eine auf einander folgende Reihe von Menschen vertilgenden Kriegen beschränkte die Anzahl der Bewohner beinahe in allen europäischen Ländern und hinderte ihre naturgemäße Vermehrung, so daß selbst in den Kriegszeiten ein eigentlicher Mangel oder eine drückende Theuerung sich nicht bemerklich machte.

Wenn diese Kriege nicht stattgehabt hätten und die Population auf dem Continente von 1790 bis 1815 in einer ähnlichen Progression sich vermehrt hätte, wie dies jetzt geschieht, so würden ein paar Millionen Menschen mehr die Hungerjahre 1816 und 1817 erlebt haben, und wer sich dieser Zeit erinnert, der wird nicht zweifelhaft darüber sein können, daß alsdann Zustände in vielen europäischen Ländern eingetreten wären von einer Schrecklichkeit, wie sie das Mittelalter nicht gekannt hat.

In den darauf folgenden Jahren war das Verhältniß der Production zum Verbrauch umgekehrt; die Korn- und Güterpreise fielen auf eine ungewöhnliche Weise, bis sich in der Mitte der dreißiger Jahre eine Art von Gleichgewicht durch die Vermehrung der Population hergestellt hatte. Von da an beginnen die massenhaften Auswanderungen, deren letzter Grund unter vielen natürlich immer der ist, daß die arbeitende Bevölkerung auf ihrer Scholle durch ihre Arbeit nicht so viel erwirbt, um sich erhalten zu können.

Trotz dieser großen Auswanderungen hatte sich von 1816 bis 1846 die Anzahl der Korn, Kartoffeln und Fleisch verzehrenden Individuen im Königreich Preußen um 54 Proc., in

Sachsen nahe um eben so viel, in Oesterreich und Baiern um 27 und 26 Proc. und in ähnlichen Verhältnissen in anderen Ländern vermehrt; ein Bruchtheil ihres Bedarfs wurde unstreitig dadurch gedeckt, daß sehr viel Feld in Cultur genommen wurde und Früchte lieferte, welches früher den Anbau nicht lohnte. Aber man denke sich den Zustand dieser Bevölkerungen in Europa, wenn der zufällige Umstand, die Einfuhr und Anwendung des Guano seit 1841, nicht dazu gekommen wäre und die Production von Nahrung auf den erschöpften und durch den Raubbau herabgekommenen europäischen Feldern gesteigert hätte?

Man kann annehmen, daß durch Düngung eines Feldes mit Guano für ein jedes Pfund dieses Düngmittels in 4 bis 5 Jahren 5 Pfd. Korn oder Kornwerthe (Weizen, Gerste Hafer, Kartoffeln, Klee) von einem Felde mehr gewonnen werden, als dieses Feld ohne dasselbe geliefert haben würde.

In seiner Eröffnungsrede der britischen Naturforscher-Versammlung zu Glasgow 1855 erwähnt der Herzog von Argyll, daß von 1841 bis zum Jahre 1855 über 1,500,000 Tonnen oder 30 Millionen Centner Peru-Guano in Großbritannien eingeführt worden seien, und man wird die richtige Zahl noch nicht erreichen, wenn man annimmt, daß im Ganzen nach Europa in eben dieser Zeit 2 Millionen Tonnen oder 40 Millionen Centner Guano eingeführt worden sind. (Im Jahre 1841 wurden 2881 Tonnen, im Jahre 1859 286,000 Tonnen in England eingeführt.) Hieraus berechnet sich, daß mit Hülfe des Guano in einem Zeitraum von 15 Jahren 200 Millionen Centner Korn und Kornwerthe mehr erzeugt worden sind, als die europäischen Felder, auf ihren üblichen Dünger beschränkt, hätten liefern können. Dieser Zufluß von Düngstoffen, gleichbedeutend einer Einfuhr von Getreide und Vieh, genügt, um 26⅔ Millionen Menschen ein Jahr lang,

oder jährlich 1,800,000 funfzehn Jahre lang vollständig zu ernähren. In dieser Rechnung sind die Jahre 1855 bis 1862 nicht einbegriffen, in welchen die Guano-Einfuhr mindestens ebensoviel betrug als in den 15 Jahren vorher.

Der an der Küste von Peru stationirte Admiral Moresby berichtete im Jahre 1853 an die englische Regierung, daß nach seiner Vermessung und Aufnahme der Chinchas-Inseln, der damalige Vorrath von Guano auf 8,600,000 Tonnen oder 172 Millionen Centner veranschlagt werden könne. Seit dieser Zeit sind nach England allein (nach Pusey) jährlich 3 Millionen Centner (150,000 Tonnen) eingeführt worden und in Betracht der Thatsachen, daß die Tonnenzahl des von den Chinchas-Inseln nach den Vereinigten Staaten eingeführten Guano die der britischen Schiffe übertreffe, erklärt Admiral Moresby, „daß nach dem mittleren Anschlage der Ausfuhr, diese Inseln an den guten Sorten Guano, welche auf dem englischen Markt verkaufbar seien, in 8 oder 9 Jahren erschöpft sein würden." „Es ist wahr," sagt Pusey, „daß nach den Angaben der peruanischen Regierung die nördlichen und südlichen Districte noch 8 Millionen Tonnen Guano enthalten sollen, wenn man aber die luftige Weite der spanischen Arithmetik in Rechnung ziehe, so sei zu fürchten, daß auch diese anderen Bezirke nicht viele Jahre mehr unsern Bedarf werden liefern können."

„Der Guanohandel ist ein Monopol der Regierung, und man hat uns erzählt, daß in dieser freien Republik Don Domingo Elias in das Zuchthaus zu Callao letzten Sommer geschickt wurde, weil er öffentlich behauptet hatte, die Guanolager würden in 9 bis 10 Jahren aufgezehrt sein."

Dies ist sicherlich keine Thatsache, welche die Meinung unterstützt, daß selbst nach der Meinung der peruanischen Machthaber der Guanovorrath noch auf lange hin reiche.

Wir wollen aber annehmen, daß sich der Admiral Moresby geirrt habe und daß der Vorrath dreimal größer gewesen sei, als er 1853 angenommen hat, so würden im besten Fall die europäischen Landwirthe noch Aussicht haben, achtzehn Jahre lang ihren Bedarf zu decken! Was soll aber nachher geschehen?

Die Zahl der Einwohner der Zollvereinsstaaten, Hannover und Oldenburg eingeschlossen, betrug im Jahre 1858 11 Millionen mehr als im Jahr 1818.

Nimmt man die für die volle Ernährung eines Menschen nöthige Nahrung täglich auf zwei Pfund Kornwerth an, so macht dies für den Kopf jährlich $7^1/_4$ Centner Kornwerth.

Im Jahre 1858 verzehrte mithin die Bevölkerung der Zollvereinsstaaten $80^1/_2$ Millionen Centner Kornwerth mehr, als im Jahre 1818, und wenn die Bevölkerung in demselben Verhältniß steigt, so werden die Felder der Zollvereinsstaaten jährlich an 2 Millionen Centner Kornwerth mehr erzeugen müssen als das Jahr vorher, um die zuwachsende Bevölkerung zu erhalten; und es erhebt sich hier die Frage, welche Aussicht unsere Landwirthe besitzen, mit den Mitteln, auf die sie beschränkt sein werden, wenn die Zufuhr von Düngstoffen aus Ländern außerhalb Europas aufhört, diesen Mehrbedarf ihren Feldern abzugewinnen? Die britischen und amerikanischen Schiffer haben in den letzten zehn Jahren alle Meere durchsucht und es ist kein noch so kleines Inselchen, keine Küste ihrer Forschung nach Guano entgangen; auf die Entdeckung neuer Guanolager zu vertrösten, würde geradezu eine Thorheit sein.

Was die Zufuhr von Korn von außereuropäischen Ländern betrifft, so weiß man, daß kein Land auf der Welt im Stande ist, dauernd Getreide auszuführen, und in besonderer Beziehung auf die Vereinigten Staaten ist es bekannt, wie

sehr sich die dortigen Culturverhältnisse geändert haben und wie sie sich jährlich verschlimmern. In den ersten Jahren der Guanoeinfuhr in England sahen die amerikanischen Farmer mit einer Art von Stolz auf ihr reiches Land und mit Mitleid auf das erschöpfte Europa herab, und in dem letzten Jahre war der Guanoverbrauch in Nordamerika größer als der in allen europäischen Staaten zusammengenommen. Ueber den Zustand der amerikanischen Landwirthschaft darf man sich keiner Täuschung hingeben. In dem Jahre 1850 zählte die Union 23,191,836 Einwohner, im Jahre 1856 war die Zahl auf 27,605,527 gestiegen, die Bevölkerung hatte in sechs Jahren um 4,605,527 Einwohner, um die ganze Einwohnerzahl des Königreichs Baiern, zugenommen. Im Jahr 1856 verbrauchten die Einwohner der Union 33½ Million Centner Korn und Kornwerthe mehr als im Jahre 1850. Wenn wir annehmen, daß diese ganze Quantität im Jahre 1850 in Nordamerika über den Bedarf mehr erzeugt und nach Europa verschiffbar geworden wäre (in 2100 Schiffen, jedes zu 800 Tonnen Gehalt = 16,000 Centner), so ist es sicher, daß eine gleiche Ausfuhr im Jahre 1856 unmöglich gewesen ist.

Naturgesetzlich kann eine Kornausfuhr nur aus einem fruchtbaren Lande mit einer im Verhältniß zur Bodenfläche geringen Einwohnerzahl statthaben. Nach einer Reihe von Jahren nimmt die Ertragsfähigkeit der Aecker ab; sie liefern weniger Korn wie vorher, und die Anzahl der kornverzehrenden Individuen nimmt zu. Die Folge davon ist, daß die Ausfuhr sich vermindert; sehr bald wird die Grenze erreicht, wo sie aufhört. Noch vor diesem Zeitpunkte tritt eine Güterzersplitterung ein; der rohe Raub bildet sich aus zur Kunst des Raubs; nach einer weiteren Reihe von Jahren treten in diesem Lande die umgekehrten Erscheinungen ein, der kleine Bauer ist

unvermögend, sich auf seinem Besitze zu behaupten, weil er ihm durch die steigende Abnahme der Erträge seiner Felder seinen und seiner Familie Unterhalt nicht mehr abgewinnen kann. Während sonst 20 Acker hierzu genug waren, sind jetzt 40 Acker dazu nöthig; er verkauft sein Feld und wandert mit dem Rest seiner Habe aus, oder er verkommt und wird Taglöhner bei einem großen Landbesitzer; dieser führt die intensive Feldwirthschaft ein, er vermindert die Zahl seiner Kornfelder und vermehrt die Futterfelder, die ihm den fehlenden Mist für seine Kornfelder liefern müssen. In dieser Weise schrumpfen seine Kornfelder immer mehr und zuletzt sein Besitz zu einer großen Viehweide ein. Große Flächen Land fallen in die Hände einer kleinen Anzahl von Besitzern.

Dies ist der naturgesetzliche Verlauf der Raubwirthschaft, die in keinem Lande je in größerem Maßstabe betrieben worden ist, wie in Nordamerika; aber auch wenn die Mehrproduction der Vereinigten Staaten sich gleichbliebe, was undenkbar ist, so würde die ganze oben angenommene ungeheure Kornausfuhr die europäische Bevölkerung doch nur etwa sechs Tage lang, England, Frankreich und die deutschen Bundesstaaten nur zwei Wochen lang mit ihrem täglichen Bedarf versehen können.

Nach den Einfuhrlisten der britischen Häfen beträgt die ganze Kornzufuhr aus Nordamerika in den letzten Jahren nicht mehr als erforderlich war, die Bevölkerung Großbritanniens 5½ Tag lang zu ernähren. Im Jahre 1861 betrug die Weizeneinfuhr 8,900000 Quarter*).

*) Vor der Aufhebung der Getreidezölle war die jährliche Ausgabe für den jährlichen Bedarf an Getreide vom Ausland in Großbritannien 5 Mill. Pfund Sterling, nach der Aufhebung derselben stieg sie auf 19 Millionen (Roscher).

Nach dem Vorhergehenden erscheint ein jeder Versuch, die europäische Bevölkerung in der Täuschung zu erhalten in der sie sich in Beziehung auf ihre Zukunft befindet, als ein Verbrechen.

Die steigende Düngernoth, welche kein Landwirth zu leugnen vermag, das immer wachsende Bedürfniß, die den europäischen Feldern mangelnden Pflanzennahrstoffe von außereuropäischen Ländern zuzuführen, ist sicherlich ein unwiderleglicher Beweis ihrer steigenden Verarmung.

Eine Vereinigung von Zufälligkeiten hat die Einwohnerzahl in allen europäischen Staaten in einem dem Productionsvermögen dieser Länder nicht entsprechenden und darum unnatürlichen Verhältnisse gesteigert und auf eine Höhe gehoben, auf der sie sich wenn die gegenwärtige Bewirthschaftung dieselbe bleibt, nur erhalten kann unter zwei Voraussetzungen:

1. Wenn durch ein göttliches Wunder die Felder ihre Ertragsfähigkeit wiedererlangen, welche ihnen der Unverstand und die Unwissenheit genommen hat.

2. Wenn Mist- oder Guanolager entdeckt werden von der Ausdehnung etwa wie die englischen Kohlenfelder.

Kein Verständiger wird die Verwirklichung dieser Voraussetzungen für wahrscheinlich oder möglich halten.

In wenigen Jahren werden die Guanovorräthe erschöpft sein und es werden alsdann keine wissenschaftlichen oder, wenn man will, keine theoretischen Auseinandersetzungen mehr erforderlich sein, um die Existenz des Naturgesetzes zu erweisen, welches den Menschen gebietet, für die Erhaltung der Bedingungen des Lebens Sorge zu tragen, und wie sich die Verletzung dieses Gesetzes rächt. Die Völker werden zu ihrer Selbsterhaltung gezwungen sein, sich ohne Aufhören gegenseitig in grausamen Kriegen zu zerfleischen und zu vertilgen, um das

Gleichgewicht herzustellen, und wenn, was Gott verhüten möge, zwei Jahre wie die Jahre 1816 und 1817 einander folgen, so werden die, welche sie erleben, Hunderttausende auf den Straßen sterben sehen; wenn ein Krieg hinzukommt, so werden die Mütter wie im dreißigjährigen Kriege die Leiber der erschlagenen Feinde nach Hause schleppen, um mit ihrem Fleische den Hunger ihrer Kinder zu stillen*), man wird wie in Schlesien im Jahre 1847 die Leichen der an Krankheiten gestorbenen Thiere aus der Erde graben, um mit dem Aas die Agonie zu verlängern.

Dies sind nicht unbestimmte dunkle Weissagungen, Gebilde einer kranken Phantasie, denn die Wissenschaft prophezeit nicht, aber sie rechnet; nicht das Ob, sondern das Wann ist unbestimmt. Wenn von tausend Goldstücken jeden Tag das Gewicht von einem Stück abgefeilt wird, so ist der Gewichtsunterschied von einem Tage zum andern sehr gering. Dem Münzwardein mit seinen feinen Wagen entgeht er nicht; im gewöhnlichen Verkehr bemerkt ihn anfänglich Niemand; nicht jedem Ducaten feilt man gleichviel ab; vergleicht man nur zwei, so erscheint der Unterschied als etwas Zufälliges. Wenn dieses Abfeilen tausendmal wiederholt war, so bleibt von der großen Summe nichts mehr übrig. In dieser Weise behandelt der moderne Landwirth sein Feld; sein Verfahren ist Selbstbetrug und seine Ansichten von der Natur seines Feldes sind ererbte Lügen. Er füttert die Kuh, die ihm Milch giebt, mit dem Fleisch, was er von ihren Rippen schneidet, und glaubt, daß sie immer Milch geben werde.

---

*) Als in Nördlingen ein Mauerthurm von den Belagerten eingenommen war und die Bürger selbst ihn verbrannten, stürzten sich hungernde Weiber über die halbgebratenen Leichname der Feinde und trugen Stücke derselben für ihre Kinder nach Hause.

Die englische Landwirthschaft kann als Beispiel dienen, um den zerstörenden Eingriff in den Kreislauf des Lebens von Seiten einer hochcivilisirten Nation anschaulich zu machen.

In dem letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts begann die Einfuhr der Knochen in England und dauert bis heute noch ohne Unterbrechung fort. Die Einfuhr des Guano begann im Jahre 1841; im Jahre 1859 wurden 286,000 Tons (oder 5,720,000 Ctr.) eingeführt; die durchschnittliche Knocheneinfuhr beläuft sich auf 60 bis 70,000 Tons. Ein Pfund Knochen erzeugt in drei Rotationen 10 Pfd. Kornwerth; ein Pfund Guano in einer Rotation von 5 Jahren 5 Pfd. Kornwerth *).

Man kann, ohne einen Fehler zu begehen, annehmen, daß von 1810 bis 1860, das ist in 50 Jahren, an Phosphaten, in Knochen ausgedrückt, in der Form von Getreide, Hülsenfrüchten, Raps- und Leinkuchen, Knochen und Knochenasche, 4 Millionen Tonnen oder 80 Millionen Centner eingeführt worden sind, welche die zehnfache Menge oder 800 Millionen Centner Getreidewerth auf den englischen Feldern hervorgebracht haben, genügend für die Erhaltung von 110 Millionen Menschen.

Nimmt man an, daß von 1845 bis 1860, d. h. in 15 Jahren, die englischen Felder jährlich mit 100,000 Tonnen, im Ganzen mit 15 Millionen Tonnen Guano gedüngt worden wären, so sind damit hervorgebracht worden 7½ Millionen Ton-

---

*) Diese Zahlen sind aus der Praxis genommen und drücken lange nicht den vollen Wirkungswerth des Knochenmehls und Guanos aus. Denn 100 Pfd. Knochenmehl enthalten die Phosphorsäuremenge in 2600 Pfd. Weizenkorn oder 5700 Pfd. Kleeheu oder 17,000 Pfd. Kartoffeln; 100 Pfd. Guano die Phosphorsäuremenge in 1300 Pfd. Weizenkorn, 2850 Pfd. Klee oder 8500 Pfd. Kartoffeln.

nen Getreidewerth oder 150 Millionen Centner, genügend für die Erhaltung von 20 Millionen Menschen.

Es ist ferner klar, daß, wenn die seit 1810 eingeführten Phosphate und die seit 1845 eingeführten Guanobestandtheile ohne allen Verlust im Kreislauf auf den englischen Feldern geblieben wären, so würden damit diese Felder im Jahre 1861 die Hauptbedingungen enthalten haben für die Hervorbringung von Nahrung für 130 Mill. Menschen*).

Dieser Rechnung steht gegenüber die Schrecken erregende Thatsache, daß Großbritannien die für seine 29 Millionen Bewohner jährlich nöthige Nahrung nicht erzeugt und es hat die Einführung der Waterclosets in den meisten Städten Englands die Folge, daß jährlich die Bedingungen zur Wiedererzeugung von Nahrung für $3^1/_2$ Millionen Menschen unwiederbringlich verloren gehen.

---

*) Wenn jährlich von allen in den Ernten weggeführten Bodenbestandtheilen ein fester aliquoter Theil für immer verloren geht, so ist die fortgesetzte gleichmäßige Einfuhr von Düngstoffen, so lange sie dauern mag, nicht im Stande, die Bodenbeschaffenheit wesentlich zu verbessern, es tritt schon nach einer kurzen Reihe von Jahren ein stationairer Zustand im Boden ein; wenn jährlich die Hälfte der eingeführten Düngerbestandtheile verschwindet, so ist der Zustand so, als ob die Einfuhr jährlich doppelt so viel betragen hätte, als wirklich der Fall ist, und als ob dann von einem Jahre auf das andere alle eingeführten Düngstoffe verloren gingen. Verschwindet jährlich nur ein Drittel, so ist der stationaire Zustand so, als ob die jährliche Einfuhr das Dreifache des wirklichen Betrages ausmache.

Hieraus ergiebt sich, wie viel dem Lande an Düngstoffen erhalten werden kann auch durch kleine Verbesserungen in den Einrichtungen der Kloaken und Latrinen. Führt England jährlich durchschnittlich 200,000 Tonnen Guano und 100,000 Tonnen Knochen ein, und geht hiervon nur ein Drittel verloren, so ist das Verhältniß in etwa 12 Jahren so, als ob jährlich 600,000 Tonnen Guano und 300,000 Tonnen Knochen eingeführt würden, d. h. die Erträge der englischen Felder würden in eben dem Verhältnisse steigen, als ob sie mit der dreifachen Menge dieser Düngmittel gedüngt worden wären.

Die ganze ungeheure Menge von Düngstoffen, welche England jährlich einführt, fließt zum bei weitem größten Theil wieder in den Flüssen dem Meere zu, und die damit erzeugten Producte reichen nicht aus, um den Zuwachs der Bevölkerung zu ernähren.

Das Schlimme ist, daß der nämliche Proceß der Selbstvernichtung in allen europäischen Ländern, wenn auch nicht in dem großen Maßstabe wie in England, statthat. In den großen Städten des Continents wenden die Behörden große Summen jährlich auf, um die Bedingungen zur Wiederherstellung und Erhaltung der Fruchtbarkeit der Felder unerreichbar für den Landwirth zu machen.

In Bayern, einem der reichsten und fruchtbarsten Länder Deutschlands, haben die Mittelerträge der sprüchwörtlich reichen Kornländereien im Donaugebiete jährlich merklich abgenommen, sie sind schon jetzt niedriger, als die Mittelerträge der Kornfrüchte in der Rheinpfalz *).

Um den Zustand, dem der bayerische Feldbau entgegengeht, richtig zu würdigen, genügt es, hier zu erwähnen, daß die che-

*) Der hohe Preis und die Nachfrage steigerten den Tabaksbau in der Rheinpfalz in dem verflossenen Jahrzehent auf eine außergewöhnliche Weise, im Jahre 1853 war ein Achtel, im Jahre 1857, in welchem die Tabaksproduction ihr Maximum erreichte, sogar ein Sechstel der gesammten Fläche des Ackerlandes mit Tabak bestellt; aber wie rasch trat der Rückschlag ein; im Jahre 1858 machten die Tabaksfelder nur ein Achtel, im Jahre 1859 nur ein Neuntel, im Jahre 1860 nur ein Zehntel der Gesammtfläche aus, und während im Jahre 1856 der Mittelertrag pr. Tagewerk 8 bis 15 Ctr. betrug, ist er im Jahre 1860 auf $7\frac{1}{4}$ Ctr., um etwas mehr als $\frac{1}{8}$, gefallen. Von 1856 bis 1860 wurden in der Pfalz 429,000 Ctr. Tabaksblätter erzeugt und der Boden verlor an 80,000 Ctr. Aschenbestandtheile. Nichts kann gewisser sein, als daß der Tabaksbau in der Pfalz verlöschen wird wie eine Lampe, der das Oel ausgeht, wenn die pfälzischen Landwirthe das Einmaleins und damit gelernt haben werden zu berechnen, zu welchen Schleuderpreisen sie in dem Tabak ihr Feld verkaufen.

mische Fabrik zu Heufeld bei Aibling im vorigen Jahre an 15,000 Ctr. Knochenmehl nach Sachsen gesendet hat, wo man dessen Werth ohne Zweifel besser zu würdigen weiß.

Seit 25 Jahren hat dieser Abfluß von Phosphaten aus Bayern beständig zugenommen, und was die Heufelder Fabrik ausführt, ist nur ein kleiner Bruchtheil der ganzen Ausfuhr. In der Stadt München allein gewinnt man jährlich über 25,000 Ctr. Knochen, welche größtentheils ins Ausland gehen, und ich glaube lange nicht die richtige Zahl zu treffen, wenn ich die jährlich aus Bayern ausgeführte Knochenmenge auf 120,000 Ctr. anschlage. Dies ist keine große Menge, nicht mehr, als was der Kreisdirectionsbezirk Bautzen im Königreich Sachsen in zwei Jahren einführt. (Nach Dr. Lehmann's Angabe.) Aber mit jedem Centner Knochenmehl wird den bayerischen Feldern eine Hauptbedingung zur Wiedererzeugung von 2600 Pfd. Weizenkorn oder Getreidewerth entzogen, und es entspricht demnach die jährliche Knochenausfuhr einem Mangel in einem künftigen Jahre von 3 Millionen Ctr. Korn. Was aber dem Lande in den Knochen entzogen wird, ist wieder nur ein kleiner Bruchtheil von dem, was in den Städten durch die sträfliche Fahrlässigkeit der Behörden und Gleichgültigkeit der Bewohner dem Feldbau verloren geht. In Bayern hat sich seit Jahrhunderten, vorzüglich durch die Getreideausfuhr, ein beträchtlicher Reichthum angesammelt, und was das Land an Silber- und anderen Werthen gewann, hat es an Bodenwerth naturgesetzlich verloren. Es wird behauptet, daß Bayern noch jetzt mehr als 34½ Millionen Ctr. Getreidewerth (den Bedarf seiner Bevölkerung) erzeugt; genaue Erhebungen dürften aber ergeben, daß der Ueberschuß nicht von Belang ist, keinenfalls kann diese Mehrproduction von Dauer sein; sowie die Gränze erreicht ist, muß der Abfluß des angesammelten Reichthums be-

ginnen. Die Erhaltung des Wohlstandes in einem Lande hängt wesentlich davon ab, daß die Quelle desselben nicht versiegt, und es hat Bayern als Ackerbau treibendes Land vor allen anderen deutschen Ländern das dringendste Bedürfniß, daß die Fruchtbarkeit seiner Felder erhalten bleibe, was natürlich nur geschehen kann, wenn die Bedingungen derselben nicht mißachtet und nutzlos vergeudet werden. Die größte Gefahr in diesen Dingen ist, auf die Meinungen der Landwirthe zu achten, von denen unter Tausenden kaum Einer seinen Boden kennt und Rechenschaft zu geben vermag über seinen Betrieb*).

Keiner weiß, wie groß der Vorrath an Pflanzennährstoffen im Boden ist, und nur der Thor glaubt, daß er unerschöpflich sei. Wie viel er hat, weiß Keiner, wie viel er ausgiebt, kann ein Jeder wissen. Nicht darauf kommt es an, daß wir dem Felde mehr abquälen, sondern daß wir lernen gut hauszuhalten. Ein Knabe kann berechnen, wie viel einem Felde in 100 Jahren an Ertragsvermögen bleibt, wenn wir jährlich auch nur $1/2$ Proc. davon nehmen; aber die Zufuhr dieses halben Procentes jährlich macht, daß es hundert Jahre und auf ewige Zeiten hinaus die nämlichen hohen Kornernten liefert.

Denkt man sich, daß in Bayern jährlich nur $1/4$ von den Bedingungen zur Erzeugung der für seine Bewohner nöthigen jährlichen Kornvorräthe verloren geht, so macht dies in 100 Jahren 860 Millionen Centner Kornwerth aus. Kein Land ist so reich, um nach einer gewissen Zeit die vergeudeten Lebensbedingungen zurückzukaufen, und wäre es reich genug, so ist kein Markt in der Welt, auf dem man sie kaufen könnte.

*) Wie kann der weise werden, der den Pflug führt und deß Ruhm der Stachelstecken ist, womit er Ochsen treibt und mit ihren Werken umgeht und weiß nichts, denn von Ochsen zu reden? Er muß denken wie er ackern soll und muß spät und früh den Kühen Futter geben. (Jes. Sirach. Cap. 39 V. 26 u. 27.)

Gegen die chronische Krankheit, welche die europäischen Bevölkerungen zerstört, ist die Anwendung der richtigen Heilmittel um so schwieriger, weil der Kranke nicht an seine Krankheit glaubt. Die Bevölkerungen sind in der Lage eines Schwindsüchtigen, dessen Spiegel ihm ein Bild der Gesundheit reflectirt, der selbst seine Leiden auf das Günstigste auslegt und nur über ein wenig Müdigkeit klagt. So klagt der Landwirth nur über ein wenig Müdigkeit seines Feldes, im Uebrigen fehle ihm nichts. Der Schwindsüchtige meint, ein wenig Wein könnte ihm die Kräfte wiedergeben, den sein Arzt ihm nicht erlaubt, weil er die Entwickelung seiner Krankheit befördert; so meint denn auch der Landwirth, ein wenig Guano werden seinem Felde gutthun und er beschleunigt damit nur dessen Erschöpfung. Es dauert Jahre, ehe ein zahlungsunfähiger schlechter Haushalter seinen Bankerott erklärt; erst wenn er alle seine Freunde und Verwandte arm gemacht hat und sein letzter silberner Löffel im Pfandhause ist, dann erst giebt er die täuschende Hoffnung einer Rettung auf.

So ist denn das Herabkommen der Völker bis zu dem Zustand einer stationairen Verarmung und Entvölkerung ein langsamer, Jahrhunderte dauernder Proceß, aber der Tag ist verzeichnet, wo in allen europäischen Ländern die Kinder bewußt werden, daß sie die Sünden ihrer Väter büßen müssen.

Kein Volk und keine Nation auf der Erde hat sich erhalten, welche die Bedingungen ihres Fortbestehens und ihrer Vermehrung nicht zu erhalten wußten, und alle Länder und Gegenden der Erde, in welchen die Felder durch die Hand des Menschen die Bedingungen der Wiederkehr der Ernten nicht zurückempfingen, sehen wir von der Periode der dichtesten Bevölkerung an der Verödung und Unfruchtbarkeit verfallen. Die Hoffnung, womit sich Mancher tröstet, daß ein Feld in Griechenland, Irland,

Spanien oder Italien, von dem man weiß, daß es einst hohe Getreideernten lieferte, die es nicht mehr giebt, jemals auch bei dem besten Anbau wieder dauernd fruchtbar werden könnte, ist völlig eitel. Die Auswanderung aus Irland wird noch ein Jahrhundert lang fortdauern, und nie wird die Bevölkerung von Spanien oder Griechenland eine gewisse sehr enge Gränze wieder überschreiten können.

Großbritannien raubt allen Ländern die Bedingungen ihrer Fruchtbarkeit, es hat die Schlachtfelder von Leipzig, Waterloo und der Krim bereits nach Knochen umgewühlt und die in den Katakomben Siciliens angehäuften Gebeine vieler Generationen verbraucht, und zerstört jährlich noch die Wiederkehr einer künftigen Generation von drei und einer halben Million Menschen; einem Vampyr gleich hängt es an dem Nacken Europas, man kann sagen der Welt, und saugt ihr das Herzblut aus, ohne zwingenden Grund und ohne dauernden Nutzen für sich.

Es ist unmöglich, sich zu denken, daß solch ein sündhafter Eingriff in die göttliche Weltordnung ohne Strafe bleibe, und die Zeit wird für England noch früher vielleicht wie für andere Länder kommen, wo es mit allen seinen Reichthümern an Gold, an Eisen und Steinkohlen nicht den tausendsten Theil von den Lebensbedingungen wird zurückkaufen können, die es seit Jahrhunderten so frevelhaft vergeudet hat.

Ich weiß wohl, daß beinahe Alle, welche Feldbau treiben, den Glauben hegen, daß ihr Verfahren das Rechte sei und daß ihre Felder nie aufhören werden, Früchte zu tragen, und dies hat denn in den Bevölkerungen die vollkommenste Sorglosigkeit und Gleichgültigkeit über ihre Zukunft verbreitet, insoweit diese von dem Feldbau abhängig ist; so mag es denn bei allen Völkern gewesen sein, welche durch ihr eigenes Thun ihren Untergang verschuldet haben, und keine Staatsweisheit

wird die europäischen Staaten vor diesem Ende schützen, wenn die Regierungen und Bevölkerungen den Merkzeichen der Verarmung der Felder, den ernsten Mahnungen der Geschichte und Wissenschaft die gebührende Aufmerksamkeit nicht schenken.

Die Nationalökonomie und die Landwirthschaft.

In seinem unsterblichen Werke über die Quellen des Volkswohlstandes sagt Adam Smith (deutsche Ausgabe von Asher S. 169): Alles was die Fruchtbarkeit eines Landes in der Hervorbringung von Nahrung erhöht, das erhöht nicht nur den Werth des Bodens, auf welchem die Verbesserung verwendet wird, sondern zugleich den anderer Ländereien durch die Hervorrufung eines neuen Begehrs für ihre Erzeugnisse. Der Ueberfluß an Nahrungsmitteln, der in Folge der Bodenverbesserung vielen Leuten über ihren Bedarf hinaus zur Verfügung steht, ist die große Ursache des Begehrs nach edlen Metallen und Edelsteinen, als nach allen anderen Gegenständen der Bequemlichkeit und Zierde in Wohnung, Kleidung, Hausgeräth und Equipage."

„Nahrungsmittel bilden nicht nur den vornehmsten Theil des Reichthums dieser Welt, sondern es ist der Ueberfluß an Nahrungsmitteln, welcher vielen anderen Gütern ihren hauptsächlichsten Werth verleiht."

„Die Bevölkerung eines Landes richtet sich nicht nach der Menschenzahl, welche es mit Kleidung und Wohnung, sondern nach derjenigen, welche es mit Nahrung versehen kann. Ist letztere vorhanden, dann ist es auch leicht, erstere anzuschaffen" (S. 158).

„Und wenn menschliche Einrichtungen nicht störend in den natürlichen Lauf der Dinge eingegriffen hätten, so würden in jeder bürgerlichen Gesellschaft die Entwickelung des Reichthums und das Wachsthum der Städte aus der Verbesserung des Landbaues, und in gleichem Schritte wie dieser hervorgegangen sein" (S. 373).

„Durch Kriege und Revolutionen vertrocknen die Quellen des Reichthums, der lediglich aus dem Handel entspringt. Derjenige dagegen, der aus dem festeren Grund der Bodencultur hervorgeht, ist weit dauerhafter." (I, S. 409).

Wenn ich diese Anschauungen Ad. Smith's über den Ackerbau, als die Quelle des Reichthums der Länder und des Gedeihens und der Vermehrung der Bevölkerungen, hier anführe, so geschieht es nicht, weil sie etwas Neues enthalten, was man seit Jahrtausenden nicht gekannt hätte, sondern weil er zuerst in seinem Werke diese Wahrheiten zum Bewußtsein gebracht und bewiesen hat. Es ist um so mehr zu verwundern, daß die Wissenschaft der Nationalökonomie, welche Ad. Smith geschaffen hat, seit beinahe einem Jahrhundert den näheren Untersuchungen über die Natur, Ergiebigkeit und Dauer dieser Quelle kaum irgend eine Beachtung geschenkt und als etwas ihr nicht Zugehöriges und Fremdes von sich ab und anderen Wissenschaften zugeschoben hat, während sie doch ihre eigenste Grundlage ist und alle Gesetze des socialen Lebens von ihr abhängig sind.

Da die Mittel, welche zur Erhaltung des Lebens der Menschen dienen, die ihnen zukommenden Wirkungen in der Ernährung nur insofern hervorbringen, als sie zerstört werden, so ist die Dauer des Lebens einer Anzahl von Individuen abhängig von der steten Wiedererzeugung und ihre Vermehrung von der steigenden Zunahme dieser Lebensbedingungen. Die

Nationalökonomie nimmt gleichsam als selbstverständlich an, daß ein Feld, welches Früchte geliefert hat, in seiner ursprünglichen Beschaffenheit durch die Arbeit des Menschen und ein gewisses Betriebsverfahren stets und ohne Aufhören wiederherstellbar sei und daß also, wenn der Boden eine Wirkung hervorgebracht (Früchte erzeugt) habe, kein Theil desselben verbraucht werde.

„Gut angebauter Boden," meint Ad. Smith, „stehe im Verhältniß zur Düngermenge, welche im größten Theil eines ausgedehnten Landes das Gut selbst liefere, und diese hänge von der Größe des Viehstandes ab."

Zu Ad. Smith's Zeit hatte man keine oder nur eine unbestimmte Vorstellung von dem Grund der Fruchtbarkeit der Felder und es beherrschte damals, sowie Jahrhunderte vorher, die Meinung, daß der arbeitende Mensch die Erträge seines Feldes durch seine Arbeit und Geschicklichkeit erzeuge, den Geist der meisten Menschen. „In dem Weinberg liege ein Schatz vergraben, der durch Umwühlen gehoben werden könne." Der Metallurg des vorigen Jahrhunderts glaubte, daß seine Geschicklichkeit aus dem Blei- und Eisenerz Blei und Eisen erzeuge, und daß es ein Verfahren gäbe, Silber oder Gold aus dem Blei zu machen. Der Physiologe glaubte, daß in dem Lebensproceß der Pflanzen und Thiere Eisen, Kalk und Phosphor erzeugt werde und daß der Magen das geheimnißvolle Vermögen habe, Disteln, Kräuter, Heu und Körner in Fleisch und Blut zu verwandeln, das Stärkemehl hieß Kraftmehl, die Fleischbrühe Kraftbrühe, beide galten als vortreffliche Nahrungsmittel.

Der Mechaniker glaubte, daß die Kraft aus Nichts entstehe und daß durch eine geschickte Zusammenfügung von Hebeln und Räderwerk eine Maschine herstellbar sei, welche immer arbeiten könne.

„Die Zeugungskraft der Erde bringe die Feldfrüchte hervor," so sagt Ad. Smith „und das Besäen und Pflügen des Bodens diene mehr zu ihrer Leitung als Verstärkung, und es lasse sich die Rente eines Grundbesitzers als der Ertrag jener Naturkräfte betrachten, deren Benutzung er dem Pachter überlasse;" dem Sinne nach etwa wie der Besitzer eines Wasserfalls dessen Benutzung einem Müller gegen eine jährliche Abgabe überläßt.

Die wahren Grundsätze der Beobachtung und Forschung waren so wenig erkannt und in Uebung, daß man bei Allem was man wahrnahm und nicht erklären konnte, annahm, es sei von selbst entstanden. Noch im Anfange dieses Jahrhunderts war die Meinung selbst unter den Gelehrten noch sehr verbreitet, daß die Erde keinen Theil an der Erzeugung der Pflanzen habe.

Der deutsche Uebersetzer von de Saussure's Untersuchungen über die Vegetation, Dr. Voigt, sagt im Jahre 1804 im Anhange dieses Buches (S. 187): „Ich glaube meine Leser genugsam von der Unhaltbarkeit der Behauptungen (de Saussure's) überzeugt zu haben, die da angeben, daß die jedesmaligen Bestandtheile eines Gewächses regelmäßig so aus der Erde aufgenommen und auch bei der chemischen Analyse nicht anders dargestellt wurden, wie sie in der Pflanze enthalten sind." Dr. Voigt nimmt als entschieden an, daß das Kali, der Kalk in den Pflanzenaschen durch den chemischen Proceß der Verbrennung erzeugt seien und er erhebt sich sogar zur folgenden Hypothese über den Ursprung dieser Stoffe: „Ich bin geneigt (sagt er S. 62) mit Trommsdorf anzunehmen, daß der sogenannte Stickstoff bei dem Einäscherungsproceß eine wichtige Rolle spielt und vielleicht zur Bildung des Kalks und vorzüglich der Alkalien ꝛc. wesentlich mit beiträgt." Man

muß diese Ideen, die uns jetzt vorkommen, wie wenn sie ein Jahrtausend hinter uns lägen, wohl im Auge behalten, um zu begreifen, wie unmöglich unter ihrer Herrschaft ein wahrer Fortschritt in dem Feldbau war, den man in allen Mitteln sah, durch welche dem Boden höhere Ernten abgewonnen werden konnten.

In Folge der Entwickelung der Naturwissenschaften haben sich diese Vorstellungen auf das Allergründlichste geändert.

Der Metallurg in unserer Zeit weiß, daß sein Bleierz alles Blei, Silber und Gold, welches er daraus zu gewinnen vermag, bereits enthalte und daß seine Kunst nicht erzeuge, sondern scheide.

Der Arzt glaubt nicht mehr an Heilkräfte in den Arzneimitteln, an Mittel, welche kühlen oder stärken, an Salben, welche Wunden heilen.

Der Physiologe weiß, daß der Hauptbestandtheil des Blutes in den Disteln so gut wie in den Kräutern und Körnern, bereits fertig gebildet vorhanden ist und daß der Magen nichts erzeugt, sondern einfach umformt und sondert.

Der Mechaniker weiß, daß die Maschine keine Kraft erzeugt, sondern an Arbeit nur ausgiebt, was ihr an Kraft geliehen worden ist.

In gleicher Weise wissen wir jetzt, daß der Boden in eben dem Verhältnisse verbraucht wird, als er Feldfrüchte geliefert hat, die der Mensch zu seinen Lebenszwecken verwendet.

Während der Handwerker nach einem Muster, der Künstler nach einer Idee arbeitet, unterordnet sich die Arbeit des Landwirths der Vorschrift von Naturgesetzen und seine Aufgabe ist darin der des chemischen Fabrikanten ganz gleich, daß er die wirkenden Dinge in die günstigsten Verhältnisse zu bringen sucht, in welchen sich die von ihm zu erzielenden Producte ohne sein weiteres Zuthun erzeugen.

Kein Mensch ist im Stande, Soda oder Seife zu erzeu-

gen; diese Producte werden durch die chemischen Kräfte hervorgebracht und da diese nur in nächster Nähe wirken, so besteht die Arbeit des Fabrikanten darin, daß er die Elemente in geeignetster Form zusammenbringt, wozu er mechanische Mittel oder die Wärme seiner Schmelz- oder anderer Oefen benutzt; er beseitigt damit die Widerstände, welche die Aeußerung der chemischen Kräfte hindern.

In gleicher Weise kann der Landwirth keine Feldfrüchte erzeugen, sondern seine Arbeit macht nur, daß unter dem Einflusse des Sonnenlichtes und der Wärme, vermöge einer eigenthümlichen Thätigkeit, welche in dem Samen ruht, gewisse Bestandtheile der Luft, des Wassers und des Bodens auf einander wirken, so daß aus dem Keim der Pflanzenleib entsteht; er muß bei allen seinen Handlungen beachten, daß die Pflanze ein lebendiges Wesen ist, welches Licht, Luft und Raum bedarf, um auf- und abwärts seine arbeitenden Werkzeuge zu entfalten; er muß alle Schädlichkeiten und Hindernisse beseitigen, welche die Thätigkeit der Pflanze beeinträchtigen, und dafür sorgen, daß es dem Boden an dem nöthigen Materiale, zum Aufbau seiner sehr zusammengesetzten Maschine, welches die Pflanze für ihn ist, nicht fehle, damit sie recht viel Producte für ihn schaffe und erzeuge.

Wenn der Boden dieses Material nicht enthält, so ist die Arbeit wirkungslos, denn an sich macht sie den Acker nicht fruchtbar. Der Boden ist die Quelle aller Güter und Werthe, welche der Mensch zu seinen Lebensbedürfnissen verwendet, und es läßt sich der Reichthum, welcher einem Lande durch den Feldbau zuwächst, hiernach auf gewisse Bestandtheile desselben zurückführen, durch welche die Erzeugung der landwirthschaftlichen Producte vermittelt wird.

In zwei gleich großen Staaten wird unter gleichen Ver-

hältnissen die Bevölkerung und die Anhäufung von Menschen im Verhältnisse stehen zu dem Gehalte ihres Bodens an diesen Stoffen.

Die Verzehrer der Feldfrüchte, des Korns und Fleisches verbrauchen und zerstören zur Erhaltung ihrer Lebensfunctionen nur diejenigen Elemente der Nahrung, welche die Pflanzen aus der Luft empfangen, und es besteht in der Natur die Einrichtung, daß die Stoffe, welche der Boden an die Pflanzen abgiebt und welche der Mensch und die Thiere in ihrer Nahrung verzehren, unzerstörlich sind; sie treten bis auf einen sehr kleinen Bruchtheil in der Form von Producten des Stoffwechsels aus dem Körper wieder aus und behalten immer und unausgesetzt ihr Vermögen, das nämliche Quantum von Nahrung wieder zu erzeugen, wenn sie dem Felde zurückgegeben werden. Für das Individuum, welches sie in der Nahrung verzehrt hat, werden diese Stoffe, nachdem sie aus dem Körper wieder ausgetreten sind, vollkommen werthlos und gewisse Schädlichkeiten, die sie alsdann verbreiten (in Folge von Fäulniß und Verwesungsprocessen), zwingen die Menschen, sie aus der Nähe ihrer Wohnungen zu entfernen.

Es ist hiernach klar, daß die Erhaltung des Reichthums in einem Lande wesentlich davon abhängig ist, daß die ganze Summe der wirkenden Stoffe dem Boden erhalten bleibt.

Mit einem jeden Scheffel Korn nimmt der Landwirth seinem Felde die Bedingungen zur Hervorbringung eines gleichen Scheffels Korn, und ein Land, welches jährlich eine Million Scheffel Korn ausführt, verliert damit in einer künftigen Zeit das Vermögen, einen gleichen Kornwerth zum Unterhalt seiner Bewohner hervorzubringen; gegen gewisse Bodenwerthe tauscht das Korn ausführende Land andere Werthe ein (Gold und Silber), welche kein menschliches Bedürfniß befrie-

digen und giebt für diese sein Vermögen hin, Reichthum in einer künftigen Zeit zu erzeugen und ohne Aufhören anzuhäufen.

Es folgt hieraus von selbst, daß ein jedes Land durch dauernde Kornausfuhr sowohl wie dadurch verarmen muß, wenn die Bevölkerungen die in den Städten sich anhäufenden Producte des Stoffwechsels nutzlos verloren gehen lassen. Der Verlust, den eine Stadt dem Lande durch die Vergeudung der Bodenbestandtheile von einer Million Scheffel Korn oder Kornwerthen zufügt, ist ganz gleich dem Verlust, den das Land durch die Ausfuhr von einer Million Scheffel Korn in ein fremdes Land erleidet.

Es ist ferner einleuchtend, daß für ein jedes Land, welches eine Reihe von Jahren hindurch Korn ausgeführt hat, oder in welchem nicht Einrichtungen bestehen, welche dem Landwirthe es möglich machen, die ihm zur Fortdauer seiner Industrie nothwendigen Stoffe wieder zu erlangen, eine Zeit kommen muß, wo die Kornausfuhr aufhört, und wo allmälig das Bedürfniß der steigenden Bevölkerung sie zwingt, wenn sie sonst keine Werthe erzeugt, mit denen sich Korn oder Kornwerthe eintauschen lassen, den angesammelten Reichthum an Gold und Silber hinzugeben, um dafür Korn und Kornwerthe, oder die vergeudeten Bedingungen der Fruchtbarkeit der Felder, in der Form von Dünger und Düngstoffen wieder anzukaufen. Die Korneinfuhr ist kein sicheres Zeichen der Unfruchtbarkeit eines Landes, die Düngereinfuhr hingegen stets ein Beweis, daß das Ertragsvermögen der Felder abgenommen hat.

Es gehört keine besondere Auseinandersetzung dazu, um einleuchtend zu machen, daß die Bearbeitung der Felder, auch durch die vollkommensten mechanischen Mittel nicht ausreicht,

um den Acker ertragsfähig zu erhalten; nach einer Reihe von Jahren fallen die Ernten auch auf den fruchtbarsten Feldern und sie können nur durch Düngung wieder hergestellt werden; die Verbesserung der physikalischen Beschaffenheit und die Drainirung der Felder verstärken die Wirkung seines Stallmistes, das heißt er erzielt auf einem drainirten Felde mit derselben Mistmenge höhere Ernten, oder mit weniger Mist eine Zeitlang ebenso hohe Ernten wie vorher. Diesen Wahrnehmungen gemäß bezeichnet der Landwirth die Fruchtwechsel- oder Stallmistwirthschaft, sowie die Drainirung der Felder als Fortschritte des Feldbaues, was sie für sich betrachtet nicht sind*).

Daß die Arbeit an sich den Boden nach und nach immer ärmer machen und zuletzt erschöpfen muß, sieht ein Jeder ein, man weiß, daß man damit dem Felde nichts giebt, sondern in den Ernten immer nimmt; daß aber die Düngung mit selbsterzeugtem Stallmist und die Drainirung Aequivalente der mechanischen Bearbeitung sind, ist nicht so leicht verständlich.

Um dies einzusehen muß man ins Auge fassen, was man durch die mechanische Arbeit bezweckt; abgesehen von der gleichförmigen Mischung der Erdtheile, welche Nährstoffe an die Pflanzen der vorangegangenen Ernte abgegeben haben und ärmer daran geworden sind, mit anderen, die ihren vollen Gehalt noch besitzen, macht die Bearbeitung, daß Theile von Nährstoffen verbreitbar im Boden und aufnahmsfähig von den Wurzeln der nachfolgenden Pflanzen gemacht werden, die es vorher nicht waren; dies geschieht durch die chemische Wirkung der Atmosphäre und des Wassers, nicht durch den Pflug

*) In dieser und den folgenden Auseinandersetzungen sind selbstverständlich Felder verstanden, welche die Bedingungen enthalten, welche bewirken, daß ein Feld durch Bearbeitung, Drainirung und Brache an Ertragsvermögen zunimmt.

und die Egge, diese Werkzeuge machen nur, daß Luft und Erdtheile in Berührung mit einander kommen. Es gehört eine gewisse Dauer der Einwirkung der Atmosphäre oder Zeit dazu, um eine gegebene Menge Nährstoffe im Boden in den Zustand der Verbreitbarkeit und Aufnahmsfähigkeit überzuführen; durch eine weiter getriebene Pulverisirung und häufigeres Pflügen wird der Luftwechsel im Innern der porösen Erdtheile befördert, und die Oberfläche der Erdtheile, auf welche die Luft einwirken soll, vergrößert und erneuert, aber es ist leicht verständlich, daß die Mehrerträge des Feldes nicht proportional der auf das Feld verwendeten Arbeit sein können, sondern daß sie in einem weit kleineren Verhältnisse steigen*).

Die doppelte Arbeit kann nicht machen, daß eine doppelte Anzahl von Theilen der Nährstoffe aufnahmsfähig werden, welche die einfache Arbeit in einer gegebenen Zeit wirksam macht; die Quantität dieser Stoffe ist nicht in allen Feldern gleich groß und auch in denen, in welchen sich ein genügender Vorrath befindet, ist der Uebergang derselben in den wirkungsfähigen Zustand nicht unmittelbar von der Arbeit, sondern von äußeren Agentien abhängig, die wie die Luft in ihrem Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt begrenzt sind und welche ihrer Quantität nach in eben dem Verhältnisse wie die Arbeit vermehrt werden müßten, wenn diese letztere einen proportionellen Nutzeffect hervorbringen sollte. Die Mehrerträge, welche viele Felder durch die Bearbeitung liefern, stehen darum eher im Verhältnisse zur Arbeit, wenn die Dauer der Einwirkung

---

*) Dieses Gesetz ist von John Stuart Mill zuerst in seinen Principles of Political Economy Vol. I, p. 17 in folgender Weise ausgesprochen: „That the produce of land increases ceteris paribus in a diminishing ratio to the increase of the labours employed is the universal law of agricultural industry: merkwürdig genug, da ihm dessen Grund unbekannt war.

der Atmosphäre und des Wassers auf die Erdtheile verlängert wird. Der Landwirth weiß, wenn er seiner Arbeit Zeit zusetzt, daß es ihm in der Regel gelingt, Mehrerträge zu erzielen, welche proportional seiner Arbeit, oft noch höher sind. Auf diesen naturgesetzlichen Beziehungen der Atmosphäre und des Wassers zu dem Boden und dessen Bearbeitung beruht die Brache.

Wenn ein bestimmtes Maß von Arbeit demnach macht, daß ein gegebenes Feld in einem Jahre eine größere Menge von Nährstoffen an die darauf wachsenden Pflanzen abgiebt als ohne die Arbeit, und es dem Landwirth gelingt, die Wirkungen der Atmosphäre auf das Feld in eben dem Verhältnisse zu steigern als seine Arbeit, so wird eine weitere Erhöhung der Erträge die Folge sein und unter sonst gleichen Umständen im Verhältniß zu dem Grade stehen, in welchem er beide, Arbeit und Atmosphäre, auf sein Feld wirken läßt. Man wird jetzt leicht den Einfluß der Drainirung auf das Steigen der Erträge der Felder verstehen.

Das im Boden stehende oder bewegliche Wasser schließt die Berührung der Luft mit den tieferen Erdschichten ab und hindert die nützliche Wirkung derselben auf die Erdtheilchen. Die Drainirung bewirkt nicht nur den Abfluß dieses Wassers und macht die Erdmasse der Luft von oben nach abwärts zugänglich, sondern was viel wichtiger ist, sie gestattet die Herstellung einer schwachen aber dauernden Luftcirculation in allen Erdschichten von den Röhren aufwärts.

Da wie bemerkt das Pflügen des Feldes außer der Mischung der Erdtheile den Zweck hat, Luft und Erde mit einander in Berührung zu bringen, und durch das Legen eines unterirdischen Röhrensystems die Wirkung der Luft auf die Erdtheile der Zeit nach verstärkt wird, d. h. da im Innern eines drainirten Feldes eine sehr viel größere Anzahl von Luft-

theilchen mit Erdtheilchen in einer gegebenen Zeit mit einander in Wechselwirkung kommen, so versteht man, daß ein drainirtes Feld in einer kürzeren Zeit die nämliche günstige Beschaffenheit für den Pflanzenwuchs wieder empfängt, als wie ein nicht drainirtes in der Brache. Der Pflug bringt die Erdtheilchen in Bewegung und vermehrt ihre Berührung mit den Lufttheilchen; die Drainirung bewirkt eine Bewegung der Lufttheilchen und vermehrt ihre Berührung mit den Erdtheilchen, so zwar, daß die mechanische Arbeit und Drainirung im Enderfolg eine und dieselbe Wirkung auf das Feld besitzen, beide verstärken die Wirkung der Atmosphäre auf das Feld.

Ein drainirtes Feld giebt bei gleicher Bearbeitung und unter sonst gleichen Verhältnissen mehr Nährstoffe an die darauf wachsenden Pflanzen ab, als ein nicht drainirtes.

Die Stallmistwirthschaft, welche auf der Düngung mit dem auf dem Gute selbst erzeugten Stallmiste beruht, ist wie oben bemerkt nur eine eigene Form von Arbeit.

Wenn dem Landwirthe neben der Drainirung mechanische Wege und Mittel zu Gebote ständen, um die in seinem Acker ungleich vertheilten und zerstreuten Pflanzennährstoffe zu sammeln, in die Höhe zu heben und in der Ackerkrume anzuhäufen, so würde er nicht zweifelhaft sein, daß dies durch seine Arbeit geschieht. Durch den Anbau der Futtergewächse bezweckt der Landwirth in der Regel nichts anderes; vermittelst ihrer in die Erde tief eindringenden, vielverzweigten Wurzeln nehmen sie die in dem Untergrund zerstreuten Nährstoffe auf, ein großer Theil davon häuft sich in den Blättern und Stengeln des Klees oder den Wurzelstöcken der Rüben an, und dieser dient sodann in letzter Form als Mist die Ackerkrume reicher daran zu machen.

Durch die Einverleibung der organischen Bestandtheile des

Stallmistes im Boden entsteht in Folge der Verwesung derselben in der Erde selbst, eine andauernde Bildung von Kohlensäure, welche an der Verwitterung, Auflösung und Diffusion der Nährstoffe im Boden den mächtigsten Antheil nimmt, und es werden dadurch die Wirkungen des Pflugs und der Atmosphäre verstärkt und beschleunigt.

Von zwei gleichen Stücken eines Feldes liefert das eine, dessen Ackerkrume durch Düngung mit Stallmist auf Kosten seiner tieferen Schichten bereichert worden ist, einen höhern Ertrag als das andere, an allen Früchten, die ihre Nahrung vorzugsweise den oberen Schichten des Bodens entziehen, und von zwei gleichen mit gleichviel Stallmist gedüngten Feldern, von denen das eine drainirt ist, das andere hingegen nicht, liefert das erstere einen höhern Ertrag als das andere, weil durch den Luftwechsel im drainirten Felde die Kohlensäurebildung erneuert und ihre Wirkung vervielfacht wird; dem in beiden Fällen gewonnenen höhern Ernteertrag entspricht selbstverständlich ein größerer Verlust an Nährstoffen im Felde, und alle diese Mittel helfen dem Landwirth nur dazu, einen größeren Bruchtheil von der im Boden vorhandenen Summe hinwegzunehmen; da man aber nicht mehr davon in der Form von Feldfrüchten nehmen kann, als dem vorhandenen Vorrathe entspricht und dessen Quantität begränzt ist, so versteht man, daß die Steigerung der Erträge, welche durch die Bearbeitung des Bodens erzielt wird, wozu hier die Drainirung und der Stallmistbetrieb gerechnet werden müssen, naturgemäß keine Dauer haben kann. Die höheren Ernten sind nicht dadurch bedingt, daß das Feld an Nährstoffen reicher wurde, sondern sie beruhten auf der Kunst, es früher ärmer daran zu machen.

Das Steigen der Erträge in den verschiedenen Ländern seit der Einführung der Stallmistwirthschaft und der Draini-

rung ist demnach kein sicheres Zeichen eines Fortschritts; der Fortschritt in einem Gewerbe oder Industriezweig hängt wesentlich ab von dem Erwerbe richtigerer Ideen, denn diese bedingen zunächst die Oekonomie der zur Hervorbringung der Producte nöthigen Kräfte (Arbeit und Capital). „Nicht der Gewerbfleiß, sondern Sparsamkeit ist die Ursache der Vermehrung der Capitalien" (Ad. Smith I, S. 330); richtig ist, daß diese Verbesserungen einem Landwirth eine Anzahl von Jahren hindurch eine weit größere Einnahme verschaffen, allein was er gewinnt, erkauft er mit der Erschöpfung seines Feldes. Die Bevölkerung hat nur einen vorübergehenden Nutzen davon, denn was ihr an Nahrungsmitteln in einer gegebenen Zeit mehr dargeboten wird, geht ihr in einer künftigen wieder ab; auf Jahre des Ueberflusses müssen naturgesetzlich Jahre des dauernden Mangels folgen.

Der landwirthschaftliche Betrieb ist seiner Grundlage nach in keiner Weise verschieden von einem gewöhnlichen industriellen Betriebe. Der Fabrikant und Manufacturist weiß, daß sein Anlage- und Betriebs-Capital dauernd nicht abnehmen darf, wenn sein Geschäft nicht ein Ende nehmen soll, und so setzt der vernünftige landwirthschaftliche Betrieb voraus, daß der Landwirth die Summe der wirkenden Dinge im Boden, mit welchen er seine Producte erzeugt, wenn er höhere Ernten haben will, vermehren müsse.

Der Landwirth kann seinen Betrieb und die Höhe seiner Erträge nur dadurch dauernd machen und sichern, wenn er in der Form von Düngstoffen seinem Felde ersetzt, was er ihm in den Feldfrüchten genommen hat.

In Deutschland wird von einigen Lehrern der praktischen Landwirthschaft die Ansicht verbreitet und vertheidigt, daß wie das Verhalten der Felder in der Brache zeige, durch die Ver-

witterung im Boden, der Summe der bereits darin vorhandenen wirksamen Nährstoffe jährlich eine gewisse Menge zuwachse, für deren Ersatz man darum nicht zu sorgen habe, und die man verlieren dürfe; das Feld bleibe immer gleich reich an den wirksamen Stoffen, da das Ausgeführte von der Natur ersetzt werde.

Diese Meinung ließe sich vielleicht rechtfertigen und man könnte, wenn die Anzahl der Individuen in einem Lande nicht zunähme, den Wiederersatz der in den Ernten den Feldern entzogenen Stoffe, bis auf den Zeitpunkt hinaus verschieben, wo der Zuwachs an assimilirbaren Nährstoffen im Boden durch Brachliegen nicht mehr statthat.

Dies ist natürlich nur eine leichtfertige Beschönigung der Raubwirthschaft, welche den Nachkommen eine Pflicht zuschiebt, die man selbst aus Mangel an Kenntnissen nicht zu erfüllen weiß, oder aus Bequemlichkeit nicht üben will.

Die weiseste Einrichtung hat den Nährstoffen der Gewächse in der Erde eine solche Form gegeben, daß sie nur ganz allmälig und langsam und nur durch die Arbeit des Menschen aufnahmsfähig für die Pflanzen werden. Wäre die ganze Summe derselben im Boden, von Anfang an geeignet zur Ernährung gewesen, so würden sich Menschen und Thiere in's Ungemessene vermehrt haben, und die Geschichte der Menschheit hätte nur eine kurze Dauer gehabt; eben darin, daß der Mensch mit all' seiner Macht die Erde ihrer Fruchtbarkeit in der kürzesten Zeit, wie er in seiner Thorheit gern möchte, nicht berauben kann, liegt das Geheimniß der Fortdauer der Generationen!

Was durch den Verwitterungsproceß an Nährstoffen jährlich wirksam wird und der vorhandenen Menge im Boden zuwächst, ist für den Zuwachs der Bevölkerungen bestimmt, und es ist ge-

radezu die Verletzung eines der weisesten Naturgesetze, wenn die gegenwärtige Generation glaubt, ein Anrecht auf deren Zerstörung zu besitzen.

Was im Umlaufe ist gehört der Gegenwart an und ist für sie bestimmt; was der Boden in seinem Schoße birgt ist ihr Vermögen nicht, denn dies gehört den künftigen Geschlechtern *).

Der Wissenschaft gegenüber — welche zu bestimmen weiß, bis zu welcher Zeit der für die ewige Fortdauer des Menschengeschlechts verhältnißmäßig so geringe Vorrath von Lebensbedingungen in dem fruchtbarsten Boden reicht, wenn auch jährlich demselben nur kleine Mengen ohne Ersatz genommen werden, — behauptet die Praxis, dieser Vorrath werde nie ein Ende haben; aber gerade für diese Meinung geht ihr alles Wissen ab; sie hat die Erfahrung für sich, wie es heute war, nicht wie es in Zukunft sein wird, sie kann sagen, daß noch sehr viele Felder hohe Ernten geben, daß noch viele in ihren Erträgen gesteigert werden können, daß die Erde groß und Hunderte von Millionen Acker fruchtbares Feld von der Hand des Menschen noch nicht berührt worden seien und nur seiner Pflege warten, um eine Fülle von Früchten zu liefern. Dies ist alles richtig und man kann ohne alles Bedenken annehmen, daß die Gefahren für die Fortdauer der Menschen überhaupt, auf der Erde in so weiter Ferne liegen, daß wir uns darum vorläufig keine Sorgen zu machen brauchen; es handelt sich hier aber um viel näher liegende Dinge und zwar um die präcise Beantwortung der Frage, wie sich die Verhältnisse in den europäischen Ländern gestalten werden, wenn die Erträge der Felder von Jahr zu Jahr geringer werden, oder die Englands, wenn die Zufuhr

*) Moses I. Cap. 4. 12. „Wenn du den Acker bauen wirst, soll er dir fort (auf einmal?) sein Vermögen nicht geben.“

von Kornfrüchten und Dünger eine Gränze erreicht hat, oder die Verhältnisse in Bayern und Ungarn, wenn die Ausfuhr von Getreide ab- und zuletzt ein Ende nimmt.

Niemand kann vernünftiger Weise die Meinung hegen, daß die göttliche Vorsehung, die europäischen Nationen, die gegenwärtigen Träger der Cultur und Civilisation der Welt, ähnlich wie die alten Griechen und Römer, nach der Erfüllung einer gewissen Mission, zum Untergange, zum Verfall in Armuth, Rohheit und Barbarei bestimmt und darum die Idee in den Geist der Bevölkerungen verpflanzt habe, daß die Erde unerschöpflich an ihren Gaben und für die Fortdauer des Menschengeschlechts durch Naturgesetze gesorgt sei. Wenn aber eine auch nur oberflächliche Bekanntschaft mit den Naturwissenschaften jeden nachdenkenden Mann zu überzeugen vermag, daß dergleichen Gesetze nicht bestehen, so sollte man denken, daß die Vernunft den Bevölkerungen gebiete, alle ihnen zu Gebote stehenden Mittel anzuwenden, um ihre Zukunft sicher zu stellen, und ihnen die Pflicht auferlege, sich durch die genaueste Prüfung der Thatsachen, welche die Wissenschaft und die Geschichte darbieten, eine vollständige Klarheit über den gegenwärtigen Betrieb und den künftigen Zustand des Feldbaues zu verschaffen. Eine solche über ganze Länder und nicht bloß auf einzelne Felder oder Landstriche ausgedehnte Untersuchung dürfte sehr bald herausstellen, welches Vertrauen der Ansicht des praktischen Mannes zu schenken ist, daß die Felder nie aufhören werden Ernten zu liefern, oder der des Düngerhändlers und Düngerfabrikanten, daß in der Welt an Düngstoffen niemals Mangel sein werde.

Der Landwirth wird durch diese Untersuchungen die volle Gewißheit erlangen, daß ihm nur ein Weg offen steht, das Ertragvermögen seiner Felder für alle Zukunft zu sichern und dies ist der, daß er in seinem Betriebe das Gesetz des Ersatzes strenge

im Auge behält, und die Bevölkerungen werden willig werden, ihrerseits dem Landwirthe diesen Weg bahnen zu helfen, welcher ihm die Möglichkeit darbietet, sein Ziel zum Besten des Ganzen zu erreichen.

Wenn der Landwirth sich dazu entschließt, die Nährstoffe der Pflanzen dem Felde wiederzugeben, die er ihm in den Ernten genommen hat und er jedes Jahr in der Form von Düngstoffen wieder zurückkauft, was er in dem vorhergehenden in den Feldfrüchten ausgeführt hat, so ist seine Ausgabe verhältnißmäßig gering und leicht zu tragen *).

Sowie die Abnahme der Erträge eines Feldes, dem man jährlich einen Bruchtheil seiner wirksamen Nährstoffe ohne Ersatz nimmt, von einem Jahr zum andern nur gering ist, so ist

*) Die Meinung, daß der Landwirth seinem Felde soviel ersetzen müsse als er ihm genommen hat, darf man nicht so auslegen, als ob ich nicht für gut oder besser hielte, wenn er ihm mehr giebt, im Fall er dies kann. Darüber kann aber kein Zweifel sein. Viele reiche Landwirthe thun dies auch, können es aber nur darum, weil die große Mehrzahl der Anderen unwissend und unklug ist und sich um einen Ersatz nicht weiter bekümmert; wenn Alle ersetzen werden, so kann wohl Keiner mehr zurückkaufen als er ausführt.

Nach statistischen Angaben wird der jährliche Kornertrag Englands und Irlands (Weizen, Gerste und Hafer) auf 60 Millionen Quarter oder 240 Mill. Centner oder 12 Mill. Tonnen geschätzt. Rechnet man im Centner lufttrocken durchschnittlich 0,8 Proc. Phosphorsäure (Weizen und Gerste 0,9 Proc., Hafer 0,8 Proc.), so wird in diesen Früchten den englischen und irischen Feldern 1,900,000 Centn. Phosphorsäure genommen. Um diese in der Form von Guano zu ersetzen, müßten, da ein Centner Guano durchschnittlich nicht über 10 bis 12 Pfund Phosphorsäure enthält, jährlich 16 bis 19 Millionen Centner oder 800,000 bis 950,000 Tonnen Guano zugeführt werden. Das Knochenmehl enthält durchschnittlich 24 Proc. Phosphorsäure und es ist demnach die oben erwähnte Phosphorsäuremenge in 400,000 Tonnen Knochen enthalten. Die jährliche Einfuhr von Guano ist in England durchschnittlich seit 1848 kaum höher als 200,000 Tonnen, die von Knochen höchstens zu 80,000 Tonnen anzunehmen.

Der Verlust der Felder beim Anbau anderer Feldfrüchte, Rüben, Klee und Futtergewächse überhaupt, ist hier nicht in Rechnung gestellt.

es dennoch gewiß, daß eine Gränze kommt, wo das Feld die darauf verwendete Arbeit nicht mehr lohnt; in gleicher Weise kann die Zunahme der Ernten beim regelmäßigen Ersatze, wenn der Landwirth nicht mehr dem Felde giebt als er ihm genommen hat, jährlich nur gering sein, aber nach einer Reihe von Jahren wird er die Erfahrung machen, daß er sein Geld in eine Sparcasse eingelegt hat, die ihm nicht nur hohe, sondern immer höhere Zinsen bringt. Seine Ernten müssen von einem gewissen Zeitpunkte an, in einer regelmäßigen Progression steigen, weil in dem Felde durch den Verwitterungsproceß dem vorhandenen Vorrath jährlich ein Bruchtheil von wirksamen Nährstoffen zuwächst, wodurch sein arbeitendes Capital sich fortwährend vermehrt. Wenn er diesen Ersatz in der richtigen Weise giebt, so wird die Zukunft ihm die trostreiche Zuversicht verschaffen, daß erst dann seine Verbesserungen in der Bebauung seiner Felder, welche seither nur gesteigerte Mittel zu ihrer Beraubung in seiner Hand waren, zu wahren dauernden Verbesserungen werden, und seine Arbeit das wahre Gedeihen empfängt.

Wenn die Bevölkerungen ihrerseits sich mit den einfachen Naturgesetzen näher bekannt gemacht haben werden, deren Beachtung ihre zukünftige Wohlfahrt auf ewige Zeiten hinaus sicherstellt, wenn sie wohl ins Auge fassen, daß kein praktischer Landwirth im Stande ist, die Versicherung zu geben, daß ohne Zufuhr von Düngstoffen das Ertragvermögen der Felder eines Landes auf die Dauer wiederherstellbar sei, daß, wenn diese Zufuhr abhängig vom Auslande ist, das Gleichbleiben und die Steigerung der Ernten und die Ernährung der zuwachsenden Bevölkerung an zufällige Verhältnisse geknüpft ist, welche die Bevölkerungen selbst nicht beherrschen, wenn zuletzt genaue statistische Erhebungen ergeben werden, daß auch im

günstigsten Fall die Zufuhr von Düngstoffen von außen in einer verhältnißmäßig kurzen Zeit (auch ein halbes oder ganzes Jahrhundert ist in diesen Beziehungen eine sehr kurze Zeit) ein Ende haben muß, so werden sie die Einsicht gewinnen, daß von der Entscheidung der Kloakenfrage der Städte, die Erhaltung des Reichthums und der Wohlfahrt der Staaten und die Fortschritte der Cultur und Civilisation abhängig sind.

Der Gewerbtreibende und Industrielle kann durch seinen Fleiß und seine Geschicklichkeit die durch seine Arbeit erzeugbaren Güter vermehren, oder ihren Werth erhöhen; ein fleißiger Schuhmacher kann in einem Tage doppelt so viel Schuhe machen als ein anderer, oder bessere Schuhe, deren Beschaffenheit ihm erlaubt, einen höheren Preis von seinen Kunden zu fordern. Der Fabrikant kann durch die Ausdehnung seines Geschäftes und die Vermehrung seiner Production, durch ihre Masse den Ausfall ersetzen, den ihm das Fallen des Preises seiner Producte verursacht.

Ohne Anwendung aller dieser Mittel zur Vermehrung ihres Einkommens, hat sich die Lage der Landwirthe auf dem europäischen Festlande, die ihr eigenes Feld bebauen, in den letzten zwanzig Jahren außerordentlich verbessert und ist sehr viel günstiger als die aller anderen Gewerbtreibenden geworden. Der Grund hiervon liegt nicht in günstigeren Witterungsverhältnissen, nicht in besseren oder höheren Ernten, nicht in einem Fortschritt der Landwirthschaft, in dessen Folge es den Landwirthen gelungen ist, ohne Vermehrung ihrer Productionskosten mehr Producte zu erzeugen, sondern vielmehr darin, daß der Preis aller landwirthschaftlichen Erzeugnisse an allen Orten des Continents stetig gestiegen ist. Ohne daß sich seine Productionskosten (die Taglöhne vielleicht ausgenommen) oder seine Erträge vermehrt haben, tauscht der Landwirth für

sein Korn, Fleisch, seine Butter, Eier ꝛc. ein Viertel oder die Hälfte mehr Silber ein als sonst, während die Preise seiner Bedürfnisse, das Eisen, überhaupt seiner Werkzeuge, der Colonial- und anderer Waaren sich nicht verändert, eher vermindert haben, und es hat hierdurch sein Einkommen thatsächlich zugenommen. Die Vermehrung des Wohlstandes der feldbautreibenden Bevölkerung übt gegenwärtig noch eine günstige Wirkung rückwärts auf alle Gewerb- und Industriezweige und den Handel aus, und so scheinen denn alle Verhältnisse im Staate sich auf das Gedeihlichste zu gestalten.

Die Vergrößerung des Absatzgebietes durch die erweiterten und wohlfeiler gewordenen Verkehrswege und Mittel erklärt die Thatsache nicht, daß die Preise der landwirthschaftlichen Producte allerorts auf dem Continente gestiegen sind, eine einfache Ausgleichung würde den Preis an einem Orte erhöht und an einem andern entsprechend erniedrigt haben, und es läßt sich ebensowenig der Grund dieses Steigens in Mißernten suchen, welche in außergewöhnlicher Weise nicht stattgehabt haben.

Die wahre Ursache liegt demnach darin, daß die landwirthschaftliche Production im Ganzen genommen nicht Schritt gehalten hat mit der Zunahme der Bevölkerung, daß die Anzahl der Consumenten zugenommen hat, aber nicht in gleichem Verhältnisse die Erträge der Felder. Die Nachfrage ist größer und die Vorräthe sind kleiner als sonst.

Es ist von der größten Wichtigkeit, daß sich die Bevölkerungen keiner Täuschung hingeben in Beziehung auf dieses Mißverhältniß, welches in seiner Steigerung auf ihr Vermögen und ihr Bestehen den schädlichsten Einfluß ausüben muß; ihre Selbsterhaltung gebietet ihnen, den Zuständen, denen sie entgegen gehen, ihre ernste Aufmerksamkeit zu schenken; jeder

Nachdenkende muß, wenn alle naturgesetzlichen Verhältnisse wohl erwogen werden, die Ueberzeugung gewinnen, daß die Zukunft der europäischen Staaten keine feste, breite Basis hat, sondern auf der Spitze einer Nadel schwebt.

Wenn es nicht gelingen sollte, dem Landwirth eine bessere Einsicht in seinen Betrieb beizubringen und ihm die nöthigen Mittel zur Steigerung seiner Production zu schaffen, so werden von einem gewissen Zeitpunkte an Kriege, Auswanderung, Hungersnoth und epidemische Krankheiten naturgesetzlich einen Gleichgewichtszustand zu Wege bringen, der die Wohlfahrt Aller tief erschüttern und zuletzt den Ruin des Feldbaues nach sich ziehen muß. Alle Bemühungen patriotischer Männer, den Staaten Einheit zu geben und ihre Kraft zum Widerstande gegen äußere Feinde zu stärken — alle Verbesserungen im Staatswesen und was sonst geschehen mag von Regierungen und Parlamenten, um das Glück und die Wohlfahrt der gegenwärtigen und künftigen Generationen zu erhöhen — werden, wenn die Grundlage des Bestehenden, welches der Feldbau ist, nicht auf das Dauerhafteste gesichert wird, ebenso wie die selbstsüchtigen Schöpfungen gewissenloser Machthaber, den unwiderstehlichen Mächten verfallen, welche dem stetig fallenden Wassertropfen das Vermögen verleihen, den härtesten Felsen endlich in Staub zu verwandeln*).

---

*) Da nicht überall die nämlichen Verhältnisse bestehen, so ist es schwer, Vorschläge zu machen, die für alle Orte passen, und die in den Städten sich anhäufenden Düngstoffe für den Feldbau wieder zu gewinnen.

An vielen reicht die strenge Durchführung bestehender polizeilicher Verordnungen hin, welche die Herstellung wasserdichter Latrinen vorschreiben, sowie das Verbot, den Inhalt der Abtritte in die Flüsse zu werfen.

In anderen größeren Städten, namentlich solchen, die an Flüssen liegen, bestehen seit Jahrhunderten unterirdische Abzugscanäle und Kloaken, welche darauf berechnet sind, die Excremente des Menschen, die als Düng-

stoffe den meisten Werth haben, als Schädlichkeiten von der Stadt ab- und den Flüssen zuzuführen.

Die Magistrate dieser Städte haben den Bewohnern derselben schwere Opfer auferlegt zur Herstellung von solchen Einrichtungen, welche die Aufsammlung dieser Düngstoffe so gut wie unmöglich machen, und das Nächste, was geschehen muß, ist die begangenen Fehler wieder gut zu machen. Der Staat muß Sorge dafür tragen, der thörichten Vergeudung dieser Stoffe überall, wo dies geschieht, ein Ziel zu setzen und Vorkehrungen veranlassen, die ihre Wiedergewinnung ermöglichen. Die Einsicht und Ueberzeugung der Nothwendigkeit des Ersatzes und der gute Wille, es zu thun, werden erst dann die besten Früchte bringen, wenn dem Landwirth die Möglichkeit dargeboten wird, sich die ihm nöthigen Düngstoffe zu einem Preise zu verschaffen, der ihre Anwendung erlaubt. Die Sammlung derselben und ihre Ueberführung in eine versendbare Form wird alsdann Sache der Privatindustrie werden, um die sich der Staat nicht weiter zu bekümmern hat.

Voraussichtlich werden Einrichtungen dieser Art an vielen Orten große Summen kosten, deren Höhe abschreckend genug erscheinen wird, um sie der Zukunft anheim zu stellen, allein einmal muß dies doch geschehen und die Verlängerung des gegenwärtigen Zustandes führt zu einem unwiederherstellbaren stets wachsenden Verlust am Nationalvermögen, und in eben dem Verhältniß, als sich dieses vermindert, vermehren sich die Schwierigkeiten, dem Feldbau in einer zukünftigen Zeit zu Hülfe zu kommen. Die Opfer, welche die Bevölkerungen für diese Zwecke zu bringen haben, sind verhältnißmäßig auf eine Reihe von Jahren vertheilt sicherlich sehr viel kleiner als die, welche Holland sich auferlegt, um seine Dämme zu unterhalten, welche das Land vor dem Untergang durch die Meeresfluthen schützen. Der Unterschied dieser und der Gefahren, welche die Bevölkerungen und den Feldbau bedrohen, ist nur die Nähe derselben; so wie dem körperlichen erscheint auch dem geistigen Auge, was in weiter Ferne liegt, kleiner als in Wirklichkeit zu sein, aber man muß in Betracht ziehen, daß eine Gefahr darum nicht aufhört zu bestehen, weil sie entfernt ist und daß, wenn sie täglich näher kommt und überdies in eben dem Maße wächst als ihre Entfernung sich vermindert, hierin Grund genug liegt, die Vorkehrungen, die sie abzuwenden vermögen, so zeitig wie möglich zu treffen. Ein kleiner Theil der enormen Summen, welche die Bevölkerungen seit einem halben Jahrhundert für den Handel, für die Vermehrung und Verbesserungen der Verkehrswege und Verkehrsmittel in Eisenbahnen, Canälen, Brücken und Landstraßen aufgewendet hat, würde, zweckmäßig verwendet, in wenigen Jahren ausreichen, um die nicht von der Natur gegebenen, sondern durch die Thorheit und Unwissenheit der Menschen geschaffenen Hindernisse zu besiegen, die sich der Privatindustrie in der Wiedergewinnung dieser Stoffe entgegensetzen.

15

Register.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

K.

L.

M.

N.

P.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Berichtigungen.

Seite 75 Zeile 5 von unten lies Black statt Blake.
„ 77 „ 6 von oben lies Stokes statt Strokes.
„ 84 „ 8 von unten lies Blutlaugensalz statt Berlinerblau.
„ 96 „ 13 von oben lies Platää statt Platäa.